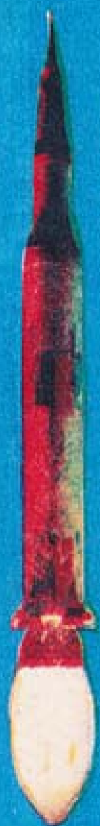
KOSMOPLOV

12

MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

NOVA SAZNANJA O MESECU

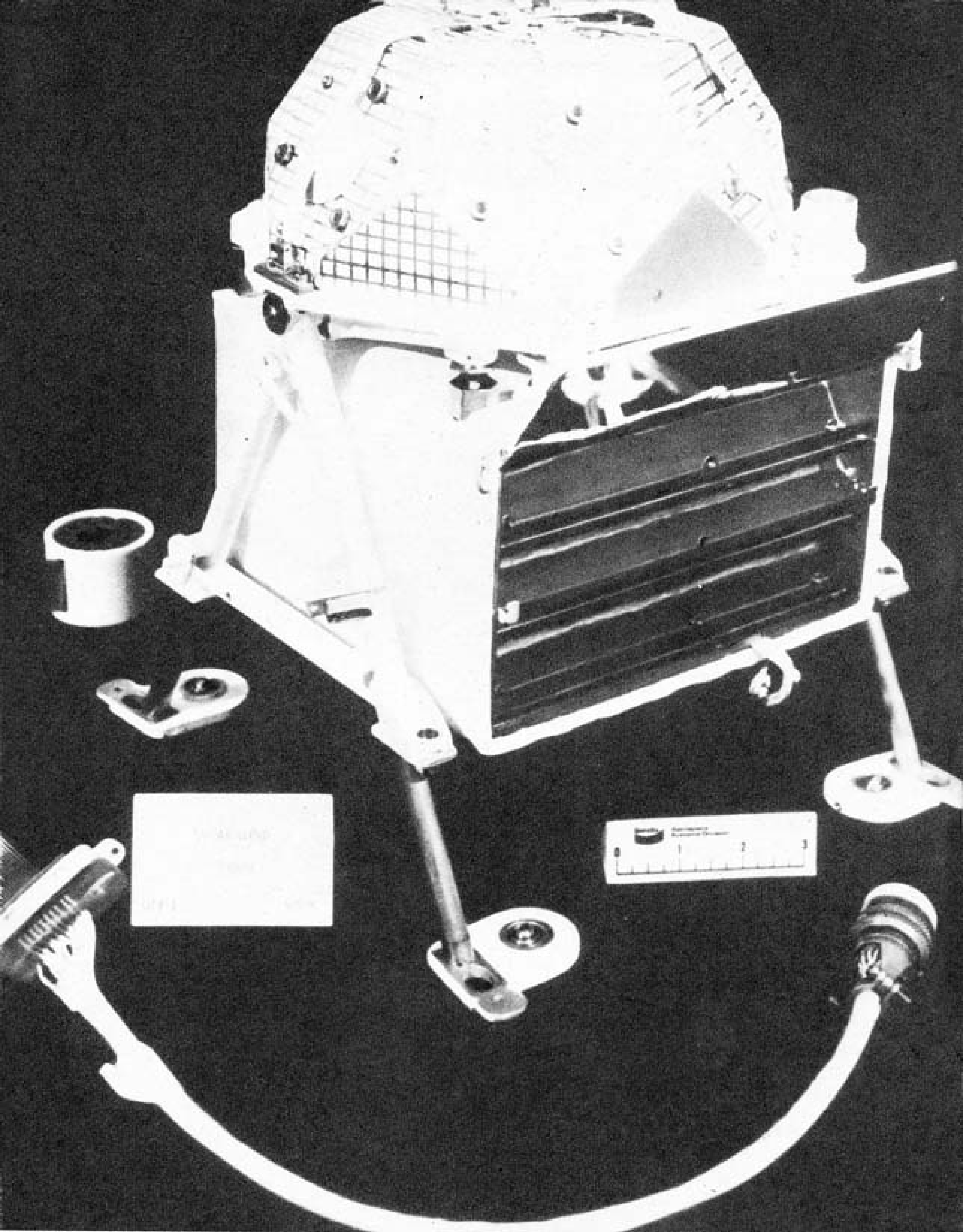
BROJ 12
15. DECEMBAR
1969
CENA:
2 d.



APOLLO XII

Conrad • Gordon • Bean

DUGA



APARAT ZA MERENJE SUNČEVOG VETRA, KOJEG JE PONELA POSADA APOLA-12 NA MESEC.



KOSMOPLOV



MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIĆ. GOD. I. BROJ 12. 15. DECEMBAR 1969. GODINE

SADRŽAJ:

NAUČNA FANTASTIKA:

FELJTON:

„KOSMOPLOV", izdaje Novinsko izdavačko preduzeće „Duga", Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8. Izlazi svakog 15 i 30 u mesecu. Odgovorni urednik: Gavrilo Vučković. Tehnička oprema: Duško Paunović. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1. Štampa „Glas", Beograd, Vlajkovićeva 8. Korice štampa BGZ. Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17. Godišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromesečna 12 ND. Za inostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tromesečna 15 ND.

DRAGI ČITAOCI,

Pre svega da vam se izvinimo zbog velikog zakašnjenja prošlog broja. Krivica nije naša, već je treba tražiti u »višim silama« (zakašnjenje isporuke korica zbog redukcije struje i preopterećenost pošte u pretprazničke dane 29. novembra). Preduzeli smo mere da se sve to ne ponovi i sa novogodišnjim brojem i nadamo se da će on na vreme biti pušten u prodaju.

Zbog zakašnjenja 11. broja niste bili u mogućnosti da nam blagovremeno odgovorite na neka pitanja koja smo vam postavili. Mislimo naročito na kviz, koji je, eto, najzad, došao na red, i na vrstu nagrada koje treba dodeljivati. Da ne bi došlo do još jednog odlaganja (u čekanju vašeg mišljenja) odlučili smo da pitanja već u ovom broju postavimo, a o nekim tehničkim detaljima naknadno prodiskutujemo. Dakle, javljajte nam se što hitnije i što masovnije.

Takođe nas interesuje šta mislite o našem prvom kolor-umetku — albumu sovjetskih kosmonauta. On možda nije bogzna kako reprezentativan, ali je na svoj način ipak jedinstven i verujemo da ćete ga pozdraviti. Sada pripremamo album američkih kosmonauta.

Od novosti u ovom broju, pored kviza, najvažnije je da smo otpočeli seriju »Istorija astronomije i astronautike«, koju su mnogi od vas tražili. Kad se ona završi (posle otprilike četiri broja) otvorićemo još jendu kapitalnu seriju — o teoriji relativiteta, koju takođe mnogi traže i sa sve većim nestrpljenjem očekuju.

Što se tiče klubova, tu smo, još uvek, u izvesnoj nedoumici. Po podacima kojima raspolažemo, osnovano je oko petnaestak klubova, a formiranje nekih je u toku. U sledećem broju donećemo izveštaje sa terena u tom smislu i adrese već osnovanih klubova, tako da biste se mogli dopisivati i izmenjivati iskustva. Međutim, čitava akcija donekle »visi«, zato što još nismo napravili članske karte. Imamo nekoliko idejnih skica za njih i ovih dana napravićemo sa Štamparijom »Glas« aranžman oko njihove realizacije. Ali, pre toga, moramo da razbistrimo jednu stvar. Naime, nije nam namera da zaradimo neki dinar na tim kartama, ali, isto tako, ne smemo da se izlažemo novim troškovima. Drugim rečima, članske knjižice nećemo deliti besplatno, već ćemo ih prodavati (po ceni od 1 dinar, odnosno 2 — ukoliko korice budu od platna). Zbog toga umoljavamo sve zainteresovane da nam jave kolika im je količina knjižica potrebna, kako bismo mogli bar približno da odredimo veličinu narudžbine.

Serija o teleskopima ulazi u završnu fazu. Njen odjek bio je zadovoljavajući i mnogi među vama pregnuli su na posao da, prema uputstvima dvojice Hudeca, sami naprave svoje teleskope. Sada je na redu realizacija narudžbina (kojih ima preko 60). Dogovor sa zagrebačkom Zvjezdarnicom već je postignut i materijali će biti isporučeni negde oko 15. januara. Neki interesenti već su na ivici strpljenja zbog ovog odlaganja, ali oni moraju shvatiti da poduhvat nije bio ni malo jednostavan. Goran i njegov tata učinili su sve što do njih stoji da stvar bude obavljena pošteno i temeljito. Oni će se lično ovih dana javiti svim poručiocima materijala da dobiju njihovu definitivnu potvrdu o valjanosti narudžbi, kako bi svaki nesporazum bio isključen. One koji se još nisu uključili u spisak naručioca umoljavamo da to najhitnije urade i pišu direktno na adresu: GORAN HUDEC, ZAGREB, ČAZMANSKA BB/A.

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«

KLARK DARLTON
ROBERT ARTNER

RAT MAJMUNA



Sledeći zapisi hroničara predstavljaju prvi opsežan izveštaj o velikom ratu i njegovim posledicama.
Ovde, na ovome mestu, prvi put se osvetljavaju stvari koje su do sada držane u strogoj tajnosti.

Moj izveštaj je, u skraćenoj verziji, već objavljen na drugom mestu. Ali ja smatram za potrebno da događaje iz prošlosti još jednom i što detaljnije izložim, kako bi ubuduće svaki nesporazum bio isključen.

Zovem se Bendžamin Miler. Živim u Vašingtonu, u jednom kvartu bivše prestonice koji nije razoren. Po zanimanju sam učitelj i u moje najvažnije zadatke spada laskava dužnost da omladini pripovedam o slavnom razvitku i usponu našeg naroda, koji je tako dugo živeo u duhovnoj potčinjenosti. U stručnim krugovima moje je ime dobro poznato; pisao sam članke za mnoge listove i časopise. Da, stekao sam lepu reputaciju. Svako ko zna našu bližu prošlost zna i to da sam ja gotovo od samog početka učestvovao u tim sudbonosnim događajima i nesebično dao svoj lični doprinos; ali ja ne pišem ovaj izveštaj samo za sebe, da bih se tačnije svega prisećao, već i za moje či-

taoce. Moj izveštaj treba da bude jasna opomena, da presudnu ulogu u velikim istorijskim zbivanjima i prevratima ne igra masa angažovanih snaga, već jedino i isključivo — inteligencija.

Od rata nas deli već mnogo vremena. Neprijatelj, koji nam je dugo osporavao gospodarstvo nad Zemljom, katastrofalno je poražen i prisiljen da igra ulogu koja mu je bila namenjena od samog početka vremena. Mi smo preuzeli vlast na ovom planetom, kao što je bilo predodređeno još u ono davno vreme dok su na Zemlji živeli džinovski saurusi. A tako će i ostati do kraja vremena. Mi smo ispravili istoriju i ukinuli jednu nepravdu. Poslednji čin borbe za prevlast odlučen je teškom ogorčenom borbom, to je tačno; ali inicijator svega bio je jedan veliki naučnik — najveći naučnik od početka računanja vremena.

Mnogima od nas možda izgleda čudno što su profesoru Hariju M. Grinbergu spomenici podizani još dok su gradovi bili u prahu i pepelu. Svuda su se mogla videti moćna kamena postolja koja su se gordo uzdizala nad ruševinama, a na njima u prirodnoj veličini kip čoveka kome dugujemo svoju slobodu. »Posvećeno našem oslobodiocu«, pisalo je pri dnu svih tih spomenika.

Kad se danas osvrnem unazad, postaje mi jasno da je prvi uzročni faktor u čitavoj toj istoriji bio neumorni istraživački ljudski duh.

U to vreme profesor Grinberg eksperimentisao je sa izvesnim serumima. Njegovo ime bilo je poznato u čitavom svetu; važio je za jednog od najboljih prirodnjaka u oblasti ispitivanja životinja i hormonologije.

On je načinio jedan nov serum, koji je ubrizgavao raznim životinjama. Sa svojim saradnicima pažljivo je pratio rezultate eksperimenata. Međutim, nikome nije govorio o tome šta zapravo očekuje. Danas znamo da su jednu polovinu njegovog seruma sačinjavali hemijski produkti, a druga polovina sastojala se iz hormonskih preparata ljudskih i životinjskih organa. Tačna formula ove mešavine ostala je tajna.

Grinberg je bio uveren da će injekcija tog seruma podstaknuti moždanu aktivnost primitivnih životnih oblika do te mere, da će moći da se sporazumeva s njima. Svoje nade poverio je samo nekolicini najbližih prijatelja i saradnika. A te privilegovane osobe bile su obavezne na apsolutno ćutanje. Da je neko od njih prekršio svoj zavet ćutanja, istorija bi verovatno uzela sasvim drugačiji tok.

Prvi pokušaji bili su bezuspešni. Kod prve generacije oglednih životinja dolazilo je do nešto snažnije telesne građe, ali izostalo je ono najvažnije — pojačana aktivnost njihovih misaonih sposobnosti. Grinbergu nije polazilo za rukom da duhovno opšti ni sa jednom oglednom životinjom, ili bar da uspostavi neki kontakt — ne računajući uobičajene kontakte i sporazumevanja koja je mogao postići standardnim metodama dresure. Ali profesor Grinberg hteo je više od toga.

To se desilo pre otprilike šezdeset godina. Profesor Grinberg kupio je par orangutana, mužjaka i ženku, i dao im injekcije svog seruma. Do tada još nije eksperimentisao sa majmunima.

Posle toga nije više bilo moguće zadržati razvoj događaja.

* * *

Tri nedelje posle ubrizgavanja seruma orangutanima, profesor Grinberg je otišao sa svojom asistentkinjom do kaveza u kome su se nalazile dve životinje.

— Mogu li da vidim beleške o njihovoj moždanoj aktivnosti? — upitao je profesor.

— Svakako — odgovorila je gospođica Kartrajt i pružila mu list hartije.

— Ovde već ima nešto da se vidi — promrmljao je Grinberg. — Da, ovde zaista ima nešto da se vidi.

— Ali, profesore, koliko je meni poznato, vi ste s time računali tek od sledeće generacije. Zar verujete da već i sami ogledni roditelji mogu veštački da mutiraju.

— Pa, nadao sam se da je to moguće, siguran nisam bio. Ali sada izgleda da je zaista tako. Sledećih nekoliko dana načinićemo s njima prve testove inteligencije. Strašno me interesuje šta će biti.

— Možete li mi reći, profesore, šta zapravo očekujete? Hoću da kažem, ukoliko eksperiment uspe. Zašto vam je potreban jedan inteligentan majmun?

— Irena, želim s njim da razgovaram. Želim da ga ispitujem. Hoću da znam da li ima neke uspomene o svojoj prošlosti. I hoću da znam čega se sve seća. Na taj način saznaću kada se čovek odvojio od majmuna — a pre svega, kako se odvojio. Jer da je tako bilo, u to sam ubeđen.

— Sada su mi neke stvari jasne — rekla je gospođica Kartrajt, zamišljeno klimajući glavom. Sve do tog časa ona nije pripadala onima koji su bili upućeni u stvar.

— Šta vam je jasno, Irena?

— Oh, to nije naročito važno, profesore. Tek tako, jedna usputna misao.

— Drugi smatraju da sam lud, zar ne? Ali oni ne znaju na čemu zapravo radim. Samo su ponešto načuli i na osnovu toga izveli svoje zaključke.

— Ja vas ipak neću napustiti, jer sada je čitava stvar postala suviše interesantna — primetila je ona.

— Pametna odluka. A sada pođite sa mnom. Hteo bih još nešto da vam pokažem.

Napustili su otvoren prostor i ušli u veliku laboratoriju. U jednom od kaveza ležao je veliki ovčarski pas. Kad su zastali ispred kaveza, pas ustade i, mašući repom, priđe gvozdenoj ogradi.

— To još nije nikakav dokaz njegove povećane inteligencije, zar ne, — prokomentarisala je gospođica Kartrajt.

— Strpite se malo — rekao je profesor Grinberg. — Šta mislite, zašto je susedni kavez ostavljen prazan?

Slegnula je ramenima.

— Pazite dobro sada. Eno, upravo dolazi čuvar i donosi mu hranu. Videćete i sami šta sam mislio.

Čuvar je ostavio sud sa hranom u susednom kavezu. Pas se odmah odmakao od rešetke. Prišao je spoljnim vratima, povukao naniže kvaku, ušao spokojno u susedni kavez i ispraznio sud sa hranom.

— Nije loše — rekla je Irena. — Ali tako nešto radili su već i ranije mnogi psi.

— Naravno, ja to uopšte ne poričem. Novo u čitavoj stvari je što mi ovog psa nismo na to navikli dugom i upornom dresurom. Ja sam mu pre tri nedelje dao injekciju seruma. A čuvar mu je samo jedan jedini put pokazao kako se vrata otvaraju.

* * *

Prošlo je nekoliko sedmica, a nije se desilo ništa naročito. Profesor Grinberg je radio na usavršavanju svog seruma i proizvodio ga u sve većim količinama, tako da se stvorila već prilična zaliha. Zemljište na kome se nalazio institut za oglede bilo je ograđeno jakom električnom ogradom, zbog toga se uprava nije ni potrudila da laboratoriju podvrgne posebnom nadzoru. Serum se nalazio u jednom običnom medicinskom ormaru. Doduše, Grinberg ga je zaključavao, ali ponekad je zaboravljao da učini čak i to. Nikada se još nije desilo da nešto nestane.

Grinberg je obrađivao par orangutana, ali majmuni nisu reagovali na njegove pokušaje da s njima uspostavi most uzajamnog razumevanja. Profesoru uopšte nije padala na um ideja da bi se majmuni mogli pretvarati da su glupi — baš zato što su postali inteligentni.

Jednog jutra kavez je zatečen prazan.

Kad je Grinberg za to čuo, požurio je na lice mesta, da izbliže ispita okolnosti njihovog nestanka.

Irena Kartrajt koja mu je pravila društvo, počela je da se raspituje:

— Profesore, mislite li da je čuvar zaboravio da zaključa kavez?

— To još ne znam, ali videćemo. Možda ćemo se svi mi čuditi zbog nekih stvari.

A to su i učinili.

Čuvar ih je svečano uveravao da je zaključao kavez. Kako je čovek uvek bio izuzetno pouzdan, profesor Grinberg mu je verovao.

Grinberg je zamišljeno stajao ispred praznog kaveza.

— Irena, mislim da znam šta se desilo — rekao je najzad. — Majmuni su shvatili princip funkcionisanja brave, mada ih niko tome nije podučio. To je nečuveno. To je reporeciv dokaz. Blagi bože!...

Posle toga je začutao.

Ali pravi šok tek je trebalo da dođe.

Sutradan profesor Grinberg je ustanovio da je nestala čitava zaliha seruma. Ali ni to još nije bilo sve: nestale su i igle za davanje injekcije.

* * *

Od tada je prošlo šezdeset godina. Nema verodostojnih podataka o tome šta se zapravo desilo u institutu profesora Grinberga, institut je u toku rata potpuno uništen. Ali mora da se desilo tako i nikako drugačije. Ja lično saznao sam tu istoriju od mog oca, koji se rodio uskoro posle opisanih događaja.

Posle nestanka para majmuna, u čitavom svetu počele su da se dešavaju čudne i neobjašnjive stvari. Jednog dana u nekom američkom zoološkom vrtu svi kavezi s majmunima zatečeni su prazni. Životinje su bez traga nestale. Očigledno, posredi je bila neka organizacija, koja je delovala po tačno određenom planu. Sve je ukazivalo na to da je akcija unapred pažljivo smišljena i izvedena iznenada, u jednoj jedinoj noći. U početku se sumnjalo da je posredi gest nekog društva za zaštitu životinja ili nekih fanatika, koji su hteli da životinjama vrate izgubljenu slobodu, ali ta pretpostavka nije se mogla ničim dokazati. Sve je ostalo neobjašnjivo.

U to vreme moj otac već je imao nekoliko godina i mogao se sasvim dobro prisetiti uzbuđenja koje je u javnosti izazvao događaj. Profesor Grinberg je još uvek eksperimentisao, ali nije više imao nekog većeg uspeha. Istina, ogledne životinje

dostizale su izvestan stepen inteligencije, ali profesoru nije polazilo za rukom da uspostavi s njima misaoni kontakt, koji mu je uvek pred očima lebdeo. Kad bi eksperimentisao sa majmunima, dešavalo se uvek isto: posle izvesnog vremena su nestajali.

A onda, jednog dana tajna je otkrivena. Bilo je to tačno deset godina posle tajanstvenog bekstva prvog para majmuna. Koliko mi to raspoloživi podaci dopuštaju, opisaću te događaje onako kako su se desili. Tamo gde nema verodostojnih podataka, iskombinovaću neke epizode. Ali možete biti sigurni da ću se truditi da obuzdam svoju fantaziju. Moji nalazi bazirani su na onome što se nekada desilo, direktno nisam saznao ništa.

* * *

Poluostrvo Jukatan je najvećim delom pokriveno prašumom. Ono je još i danas nastanjeno samo na priobalnom pojasu. U unutrašnjosti je bilo svega nekoliko usamljenih naselja.

Vojna postaja garnizona Progreso nalazila se severoistočno od grada na ivici prašume. Priobalni pojas bio je ovde širok samo jedan kilometar i pružao se u glatkoj ravni sve do mora. Tu je postojao samo pesak, šljunak i oskudna trava. Iza toga ležala je prašuma. Na suprotnoj strani granicu zaštitne zone sačinjavalo je more.

Tvrđava je bila sagrađena od opeke, koja je premazana belom bojom, da bi mogla da odbija sunčeve zrake, jer su u ovom kraju vladale velike vrućine.

U tvrđavi su bile smeštene zalihe municije i oružje. Komandant, major Huarez, bio je jedan dobroćudan postariji gospodin, koji se u ovoj graničnoj postaji na kraju sveta osećao sasvim dobro; nije bio ljubitelj gužve niti preterane vojničke revnosti. Njegov zamenik, kapetan Fernandez, bio je sasvim drugačiji. Pedantan, korektan i pun osećanja dužnosti. Time se nije htelo reći da je Huarez bio lišen osećanja dužnosti, samo on nije voleo preteranu vojničku revnost.

Fernandez nije propuštao nijednu priliku da se odveze u grad; u takvim prilikama društvo mu je obično pravio poručnik Volter Meri. Meri je bio Englez i njegova shvatanja poklapala su se sa Fernandezovim. Zbog toga su se njih dvojica međusobno dobro razumevali i često bili zajedno. Kad se nisu nalazili u tvrđavi, komandu nad garnizonom preuzimao je narednik Fedro Berner. A Berner je, opet, bio čovek sasvim drukčijeg kova. Živeo je saglasno devizi: »Služba je služba, a rakija je rakija". Te reči je rado citirao. Bio je poreklom iz Nemačke i veoma ponosan na to što je mogao da upotrebi nekoliko nemačkih jezičkih obrata. Otac mu je bio Nemac a mati Meksikanka. U stvari, trebalo je da postane sveštenik kao i njegov otac, ali pošto je studirao nekoliko seminara izgubio je volju za taj poziv i prijavio se u vojsku. Hteo je da vidi ponešto od širokog sveta. A sada je dreždao ovde, na samom kraju sveta, gde se ništa nije dešavalo. Ali Berner se nije žalio zbog toga. Sam je tako izabrao, a on nije pripadao ljudima koji sažaljevaju sami sebe.

Tvrđava je bila jedno četvrtasto zdanje, okruženo visokim zidom. Straže su se upravo smenile i major Huarez vraćao se u svoj kvartir posle uobičajene inspekcije. Zastao je pomalo začuđen kad je video kako Fernandez i Meri pripremaju jedan džip za vožnju.

— Zar još uvek nameravate u grad? — upitao je major Huarez, s notom zbunjenosti u glasu, jer veče se već uveliko spuštalo.

Fernandez je oštro salutirao.

— Pošta, komandante, već je uveliko zakasnila. Ljudi čekaju na poštu.

Huarez je gledao svog zamenika s blagom uveseljenošću.

— Zar verujete, kapetane, da će pošta raditi prekovremeno zbog naših pisama?

—Ser, upravo smo im telefonirali. Oni nas očekuju, ser.

— E pa, onda je u redu. Odvezite se do pošte, kapetane. Samo pazite da uz put ne zalutate.

—Dobro poznajemo put — oglasi se Meri.

— Znam, znam — klimnu glavom Huarez.

Posle toga produžio je u svoj kvartir.

Fernandez se isceri. Meri se isceri. Vozač džipa se isceri.

— Stari zvekan — reče Fernandez.

Sve je bilo u najboljem redu, jer njih su zaista očekivali.

Samo što nisu znali ko ih očekuje.

* * *

Vraćali su se pred sam osvit zore. Džip se pomalo ljuljao tamo-amo, jer je i vozač bio očekivan u gradu i imao iza sebe »mokar« doček. U jednom trenutku džip se toliko otrgao od njegove kontrole da je skrenuo pravo u grmlje. Stenjući i psujući uspeli su ipak da ga vrate na put.

Fernandez je bio vojnik od glave do pete. A jedan vojnik od glave do pete mora da vodi redovan život. Zato je Fernandez

pio redovno, kad god nije bio na dužnosti. A voleo je i drugima da pruži slično zadovoljstvo.

I tako su Fernandez i Meri sedeli na neukrotivom džipu, pevajući u sav glas poslednji šlager koji su čuli preko džuboksa. Ko bi video Fernandeza u ovakvom stanju nikada ne bi pomislio da je on vojnik s visoko razvijenim osećanjem dužnosti, a on je to bio. Svoje mamurluke savlađivao je začuđujućom brzinom i već sutradan ujutru bio je vojnik, a nikako pijani, budalasti čovek iz prethodne večeri. Čak i u odnosu na svoje drugove iz terevenki. Oni za njega nisu bili ništa drugo sem »vojnički materijal«.

Ni Fernandez ni njegovi pratioci nisu primećivali da se od pre izvesnog vremena nalaze pod prismotrom.

Kad su već stigli do tvrđave, vozač iznenada uzviknu:

— Do vraga, izgubili smo džak s poštom!

Fernandez zauze stav starešine istina bio je još pomalo nesiguran na nogama, ali se odmah preobratio u vojnika.

—To je nečuveno! — obrecnuo se, savlađujući štucanje. — Odmah se vratite i potražite! To je pravi skandal. Odmah se okrenite, razumete?

— Razumem, ser, — reče vozač plašljivim glasom, jer je bio veoma pijan, a u pijanom stanju bio je uvek veoma osetljiv.

Meri je odveo kapetana do njegovog kvartira. Onda se vratio natrag na svež vazduh. Uvlačio ga je punim plućima. »Gospode, baš sam se nakresao — govorio je sebi. — Ovako ne može da ide. Sutra će me opet jetra boleti. To mora najzad da se promeni. Neka Fernandez potraži sebi drugog pajtaša za bekrijanje«. Sem toga, osećao je mučninu. A kad god bi mu bilo muka, spopadalo ga je kajanje i tada je donosio najbolje odluke.

Prišao je stražaru.

— Dobar ovaj vazduh? — upitao je stražar i zavidljivo šmrknuo. Je li bilo mnogo pošte?

— Čitavo brdo — odgovorio je poručnik Meri.

Bacio je pogled prema šumi. Učinilo mu se da je tamo primetio neki pokret. Ali u polutami praskozorja nije mogao da razabere ništa određenije.

Odjednom se pojavio džip. Iskrsnuo je iz šiblja i uz paklenu tutnjavu pojurio prema tvrđavi. Vozač je urlao kao mahnit.

— Otvorite! — zapovedio je poručnik Meri.

Stražar je otvorio vrata, propustio džip i odmah ih ponovo zatvorio. Meri nije mogao da vidi ništa određeno, video je samo da su neke mračne prilike jurile za vozilom.

Kola se zaustaviše uz oštru škripu guma.

— Hej, jeste li poludeli? — upita Meri, koji je imao svoje posebne metode pri ispitivanju ljudi. Mada je video da su one mračne prilike neprijateljski raspoložene, hteo je da čuje izjavu samog vozača. — A gde je džak sa poštom do vraga?

Vozač je bio mrtvački bled, a znoj mu se slivao niz lice.

— Majmuni... oni su me napali... a ubrzo će napasti i tvrđavu! — izdeklamovao je, boreći se za dah.

— Ovaj se gadno naroljao — primeti stražar.

Meri se okrete prema njemu.

— Ko vam je, do vraga, dozvolio da se mešate u ovo? — prasnuo je s takvim gnevom da mu je jedna žila na čelu iskočila — Gubite se odavde i gledajte svoga posla!

Stražar se trgnuo kao oparen.

— Oprostite, ser, naravno, ser, — promucao je i požurio na svoje stražarsko mesto.

— Dakle, šta se desilo? — upita Meri vozača. — Jeste li stvarno videli majmune? Ili vam se to samo učinilo? Znate i sami da ste neku više popili...

— Ser, kunem vam se da sam ih video i da su me napali. A sada kreću na tvrđavu. Bilo ih je tako mnogo da nisam mogao da ih izbrojim. Bilo ih je nečuveno mnogo, ser!

Meri je ćutao nekoliko trenutaka. Onda je doviknuo stražaru:

— Zovite na uzbunu!

Kad je stražar pritisnuo dugme i sirena zaurlala, u odgovor na to iz okolne šume odjeknu paklena dernjava. Tvrđava je odmah oživela. Upola odeveni vojnici iskakali su iz svojih prostorija, uz put puneći puške municijom. Major Huarez dotrčao je u potkošulji.

— Šta se dešava, Meri? — povikao je. — Zašto ste dali znak za uzbunu?

— Ser, čopor majmuna tek što nas nije napao! — uzviknu Meri.

— Šta? Vi ste zbilja poludeli! Da niste slučajno i sami postali majmun?

— Ser, verujte mi, to je tačno!

Ovo svečano uveravanje bilo je izlišno, jer gotovo istog trenutka otpočeo je napad.

Zid oko tvrđave nije bio nikakva prepreka za majmune. Pristizali su u čitavim čoporima i obrušavali se na posadu. Vazduh je bio ispunjen kricima, praskom oružja i mirisom baruta. Meri je stajao okre-

nut leđima zidu i pucao sve dok nije ispraznio i poslednji metak iz svog revolvera. Kao u košmarnom snu video je da su neki majmuni naoružani puškama i da nišane pažljivo pre nego što će povući obarač. A gađali su dobro, isto tako dobro kao ljudi. A, sem toga, bili su u brojnom pogledu mnogo nadmoćniji.

Meri kao bez duše ulete u Huarezovu kancelariju i dohvati telefonsku slušalicu. Linija je funkcionisala. Odmah je dobio vezu.

— Govori poručnik Meri, granična posta ja severoistok. Slušajte me pažljivo i ne postavljajte nikakva izlišna pitanja. Tvrđava je napadnuta. Pošaljite odmah pojačanje. Zašto ne major? Čoveče, major se bori za svoj život, kao i mi svi ostali! Učinite odmah ovo šta vam kažem! Majmuni su nas napali! Ne postavljajte ta glupava pitanja, ja ne pravim nikakve viceve! Pošaljite hitno pojačnje!

Odbacio je slušalicu i ponovo izleteo napolje.

»Ako nam oni tamo ne poveruju, gotovi smo, mislio je psujući sebe što nije uspeo da nađe neku bolju formulaciju. A možda bih i ja reagovao kao onaj čovek maločas. Jer sve je ovo prava, neviđena ludost«.

Ali oni su mu ipak poverovali. Samo što je već bilo kasno.

Kada je pojačanje stiglo, sve je već bilo gotovo. Prizor koji su zatekli u tvrđavi bio je jeziv. Ni jedan jedini čovek nije preživeo napad. Major Huarez nađen je zgrčen preko nekih lestvica. Na njegovom čelu bila je rupa. Poručnik Volter Meri ležao je ispred vrata podzemnog magacina municije. Vrata su bila izbačena iz svojih šarki a tvrđava temeljito opljačkana. Nestali su oružje i municija. Nigde se nije mogao videti nijedan mrtav majmun.

Događaj je izazvao veliko uzbuđenje u svetu. Ali kao što to već biva kod ljudi, neki su ovo shvatili kao običnu novinsku patku, neki se uopšte nisu interesovali jer je sve to bilo tako daleko, a neki su naprosto bili ravnodušni.

Nikome nije padala na um pomisao da je ovde posredi bila samo jedna proba. Postojao je samo jedan jedini čovek na svetu koji je naslućivao pravu istinu: profesor Grinberg.

Ali profesor Lari Grinberg je ćutao.

* * *

Sad moram da preskočim nekoliko godina. Ljudi naprosto nisu verovali da je eksperiment profesora Grinberga uspeo. A ipak je bilo tako. Majmuni su izgradili pravu armiju. Posle prvog napada došli su ubrzo drugi. Ali prošlo je novih desetak godina pre nego što su izveli odlučujući udarac. Ja se još nisam bio rodio, ali moj otac često mi je o tome pričao. On je u to vreme još bio mladić, ali zato je moj deda bio jedan od onih koji su izgubili život nesebično ispunjavajući svoju dužnost.

* * *

U to vreme još je bilo nacija i država koje su strahovale od atomskog rata. Ali postojao je jedan miroljubivi sporazum. Doduše, atomsko oružje nije bilo uništeno — to bi svima izgledalo suviše lakomisleno — već samo smešteno u podzemne depoe. Depo SAD nalazio se negde u pustinji Nevade. Depo SSSR ležao je istočno od Urala, u sibirskoj tundri.

Ove dve zemlje imale su takozvanu vruću žicu, koja im je omogućavala direktnu telegrafsku i telefonsku vezu. Ona se u prošlosti pokazala kao najbolje sredstvo komunikacije. Američki predsednik mogao je u svako doba dana i noći da dobije vezu s ruskim predsednikom ministarskog saveta.

Odlučujuća faza poduhvata ipak nije počela ni u Vašingtonu ni u Moskvi — počela je u Nevadi i Sibiru.

Atomsko oružje ležalo je dvadeset metara ispod površine zemlje, zaštićeno debelim zidovima. Jedini ulaz bio je osiguran elektronskim bravama, koje je mogao da otvori samo predsednik lično, jer jedini je on znao šifru za otvaranje. Čitavo postrojenje bilo je apsolutno bezbedno.

Otprilike dva kilometra od depoa nalazio se jedan hangar s malom kućom za stanovanje. U toj kući živeli su pukovnik Jens i dva narednika, Flečer i Džefers. Oni su imali direktnu telefonsku vezu sa Pentagonom. Sem toga, imali su i aparat za radiovezu. U hangaru se nalazio jedan helikopter s kojim su svakodnevno izviđali okolinu. Dvadeset kilometara dalje stacionirana je jedna jedinica vojske u jačini divizije, koja je bila u stalnoj bojnoj pripravnosti.

Pustinja je bila ravna i prazna. Nekoliko brežuljaka koji su se ranije nalazili bilo je poravnato, kako bi ljudi imali što bolji pregled. Svuda oko stovarišta instalirane su kamere, koje su bez prestanka snimale okolinu. Filmovi su pažljivo proučavani, mada ovde niko nije računao sa iznenađenjem.

Džefers je bio na službi. Flečer je upravo završio kontrolni let helikopterom i pra-

vio mu društvo. Pukovnik Jens odvezao se u garnizon.

— Ima li šta? — upita Džefers.

— Ništa, kao uvek. Odleteo sam do bregova. Predeo je vrlo lep. Hoću da kažem, kad ga čovek odozgo posmatra.

Džefers razvuče lice u grimasi. Flečer je uvek isto govorio kad bi se vrat o iz inspekcionih letova. Od reči do reči isto. To je nerviralo Džefersa.

Mrgodnog lica, Flečer izvuče cigaretu iz kutije. I on se pomalo nervirao. Kad bi se vratio sa obilaska terena, Flečer ga je uvek dočekivao istim frazama. Od reči do reči istim. »Ima li šta?« — pitao bi Flečer.

I tako iz dana u dan. Flečer je osećao da neće moći još dugo da trpi tu torturu. Sutra, mislio je, kad me ponovo upita »Ima li šta?" održaću mu bukvicu. Reći ću mu bez uvijanja da je već krajnje vreme da izmisli neko drugo pitanje. Ima dovoljno vremena za to!

— Idem malo da prilegnem — reče Flečer. — Smeniću te kad se Jens vrati. Nadam se da će nam doneti poštu:

Džefers klimnu glavom u znak saglasnosti i zadubi se u knjigu pred sobom.

Ipak, svakih nekoliko minuta, dizao je glavu, da prokontroliše filmske ekrane. Ma koliko interesantna bila knjiga koju je čitao, Džefers nikada nije zanemarivao svoju dužnost. Bio je dobar, savestan vojnik.

* * *

Prošlo je nekoliko sekundi pre nego što je Džefers nešto primetio.

Odgurnuo je knjigu u stranu i zagledao se pažljivije u četvrti ekran. Kamera se nalazila na jednom tornju, deset metara iznad površine zemlje.

Džefers je video pustinju, video je bregove, ali video je još nešto. Video je jedno malo ispupčenje. Tog ispupčenja pre pola sata nije bilo. Iza njega bilo je još jedno ispupčenje, a iza ovoga još jedno. A što je najčudnije, sva su ležala u istom pravcu.

Džefers napregnu pogled. Pažljivo je vizirao ona tri ispupčenja. Sada je video da iza njih ima još dosta drugih ispupčenja, sva u jednoj liniji. Do đavola.. mislio je. Sada je sedeo potpuno nepokretno, pokušavajući da nađe neko objašnjenje. Naravno, posredi su mogli da budu prerijski psi. To se već često dešavalo. Kad padne kiša, ispupčenja će ponovo nestati. Ali od kad to prerijski psi raspolažu teodolitima? Ispupčenja su ležala u pravoj liniji.

Od uzbuđenja, Džefers poče da grize nokte. Da li bi trebalo, ili ne bi trebalo?...

Otrčao je do vrata i viknuo:

— Hej, Fleče, dođi malo ovamo!

Prošlo je izvesno vreme pre nego što se Flečer pojavio.

— Zašto vičeš toliko? — zagunđao je. — Nisam tvrd na ušima.

— De, de, nisam mislio da te vređam — uzvrati Džefers. Bojao se da bi Flečer mogao ponovo da mu održi jedno od svojih predavanja o lepom ponašanju. — Pogledaj malo pažljivije četvrti ekran. Da li ti se čini da nešto nije u redu.

Flečer priđe bliže i zagleda se u ekran.

— Čuj, da nemaš ti neka priviđanja? — upitao je. — Pa ovo je samo pustinja.

Džefers tiho zastenja.

— Pogledaj još jednom — insistirao je. — Pogledaj ga malo pažljivije, čoveče, to je važno!

Narednik Vili Flečer zagledao se ponovo u ekran. Onda se okrenuo prema Džefersu i pažljivo ga osmotrio.

— Vejne, jesi li siguran da danas u podne nisi bio suviše dugo na suncu? Jesi li siguran da nemaš sunčanicu?

— Prestani s tim, Vili, hoćeš li? Prestani sa zanovetanjem. Pogledaj još jednom ekran i reci mi šta vidiš.

— Dakle, vidim pustinju. Ne vidim ništa drugo sem pustinje, koju smo gledali čitavog ovog prokletog dana.

— Opiši mi pustinju. Šta inače još vidiš u pustinji, osim trave?

— Ništa — uzvrati narednik Flečer.

Džefers prasnu.

— Ništa? Onda ću ti ja reći šta vidiš! Ti tamo vidiš ispupčenja. I to ne dva ili tri, već mnoga ispupčenja. A ta ispupčenja leže u pravoj liniji. Ta ispupčenja pre nisu bila tu, a i ne treba da budu. — Grmnuo je na Flečera: — Šta misliš, šta mi zapravo ovde čuvamo? Ne čuvamo dečje rublje, već atomske rakete, čoveče!

Flečer je napregnuto zurio u ekran.

— U pravu si —rekao je posle nekog vremena. — Oprosti što nisam odmah... Znaš, pomalo sam nervozan.

— Fleče, moramo nešto da preduzmemo —reče Džefers.

— Pa, ne možeš tek tako da pozoveš predsednika, zbog nekoliko ispupčenja na tlu. Možda su to krtičnjaci?

— Moramo hitno obavestiti pukovnika Jensa.

— Idem da ga došlepujem helikopterom — reče Flečer i odmah pođe. »Ovako nešto, mrmljao je, ovako nešto još mi se nikada nije dogodilo«.

I bio je potpuno u pravu.

Minut kasnije helikopter je uzleteo, da doveze pukovnika Jensa. Džefers je bio sam. Zurio je u crveni telefon. Šta ću da

radim, pitao se, ako ispadne da sam sve ovo samo uobrazio? Ponovo je skrenuo pogled na ekran. Video je isti prizor. Još dvadesetak minuta, mislio je. Kroz dvadesetak minuta pukovnik Jens će biti ovde. Neka on odluči šta da se radi. Uostalom, zašto se i nalazi ovde.

* * *

Pukovnik Jens je gledao u ekran Onda se trgnuo, zagledao još pažljivije i posegnuo za crvenim telefonom. Posle tačno tri sekunde javio se glas sa drugog kraja žice.

— Ovde atomski depo, ser, pukovnik Jens. Molim vas da uključite ekran broj deset.

Flečer i Džefers stajali su postrani; oni nisu čuli šta je govorila suprotna stranka.

— Da, ser, sumnja je opravdana. Izgleda kao da je u pitanju jedan podzemni hodnik od bregova do nas. Razumem, ser. Da, razumeo sam generale. Da, čekaću.

Jens odsutno pogleda dvojicu narednika. Onda se odjednom trgnuo i sav nekako ukrutio.

— Razumem, gospodine predsedniče, — rekao je. — Ja sam uveren da je posredi podzemni hodnik. Nismo čuli nikakvu eksploziju. Uprkos tome zamolio bih...

Zaćutao je. Jasno se videlo kako je pobledeo. Najzad je rekao.

— Da, gospodine predsedniče, sve sam razumeo.

Položio je slušalicu pored viljuške.

— Džefers, pritisnite dugme pored ekrana deset — rekao je.

Onda se duboko sagnuo, sve dok mu usne gotovo nisu dodirnule gornji deo aparata.

— SARATOGA! — rekao je glasno i razgovetno.

Ekran se osvetlio. Prvi put u svome životu tri čoveka videla su unutrašnjost depoa. Videli su ga prvi put, ali su uprkos tome odmah shvatili da nešto nije u redu.

Pukovnik Jens se sledio kad mu je to postalo jasno. U jednom skoku ponovo se našao pored telefona.

— Ser? Jedan deo polica je prazan. Po mojoj proceni, nedostaje otprilike polovina od ukupnog materijala. Na podu usred depoa nalazi se jedna rupa. Oni su došli odozdo. Kako su to uradili, potpuno mi je nejasno. Zidovi i tavanice su neoštećeni.

Ponovo je predsednik nešto rekao.

— Razumem, ser, — odgovorio je pukovnik i spustio slušalicu.

— Crveni alarm — obratio se dvojici narednika — Predsednik je izdao naređenje za alarm najvišeg stepena. Danas će nam poslati jednu istražnu komisiju.

— Ser, — reče Džefers — meni je sve ovo neobjašnjivo, ser. Pazio sam čitavo vreme. Flečer je helikopterom stalno nadziravao teren. Ne znam kako su uspeli ovo da urade. Ja sam stvarno pažljivo pazio, ser.

Ali pukovnik Jens kao da ga nije čuo. Umorno je odmahnuo rukom.

— U redu je, Džeferse. Vi niste krivi. Kad bih samo znao ko je bio i kako je to učinio.

Zatim je napustio prostoriju.

Flečer je još uvek zurio u četvrti ekran.

— Krtice — mrmljao je pometeno. — Ja sam mislio da su to bile krtice!

* * *

Tunel je počinjao u jednoj uskoj dolini u brdima. Dolina je odozgo bila pokrivena, da je niko ne bi otkrio. I ne bi je otkrili još deset godina da tunel nije tamo vodio. Strop tunela bio je samo provizorno poduprt gredom, ali je izdržao. Na nekoliko mesta prolaz je bio zatvoren.

Još te iste večeri predsednik Sjedinjenih Država govorio je sa premijerom Zorkovom. Zorkov je bio očigledno zbunjen. Naredio je da se prokontrolišu skladišta u Sibiru i ubrzo sa zapanjenošću javio da je i tamo izvršena provala.

— Ne, to nisu bili Rusi — obratio se predsednik svome ministru odbrane. — Nisu to bili ni Rusi, ni Amerikanci, niti bilo koji drugi ljudi. Rusi su uspeli da uhvate nekoliko provalnika. Držite se dobro, Maknamileru: bili su to majmuni!

* * *

Majmuni su posedovali polovinu atomskog naoružanja. Uzbuna se širila zemljinom kuglom. U isti mah, iz mnogih mesta u čitavom svetu stizale su vesti o krađi vozila.

Ubrzo posle toga otpočeo je rat.

S jednom jedinom atomskom bombom majmuni su uništili Njujork i zahtevali bezuslovnu kapitulaciju Sjedinjenih Država. Avion koji je nosio bombu bio je kasno primećen, nosio je američke oznake. Ali za komandnim pultom sedeo je — majmun.

Sutradan Moskva je iščezla sa lica Zemlje, Pariz, London i mnogi drugi gradovi doživeli su istu sudbinu. Veliki kanali leteli su u vazduh. U vazdušnim bitkama sa obe strane bili su veliki gubici. Onda su majmuni počeli da koriste atomske rakete. Nije se moglo tačno utvrditi gde se nalaze njihove baze za ispaljivanje. Mora da su ležale negde u nenastanjenim predelima sveta. Čovečan-

stvo je bilo iznenađeno divljim besom s kojim su majmuni napadali. Bilo je to kao da se jedna hiljadama godina gomilana mržnja odjednom i neumoljivo oslobodila.

Moji roditelji poginuli su u tom ratu. Ja sam detinjstvo proveo u jednom sirotištu. Čim sam dovoljno stasao, prijavio sam se u vojsku.

Rat je trajao dugo. Obe strane istrošile su svoje zalihe atomskih bombi. Čitavi tepisi razornih i zapaljivih bombi bačeni su na prašume Afrike i Južne Amerike. Zauzvrat, majmuni su uništavali gradove. Ali ljudi se nisu predavali. I oni su se borili sa ogorčenim besom.

Uskoro nije više bilo sumnje ko će na kraju izaći kao pobednik. U tom ratu ja lično bacio sam poslednju bombu i uništio poslednju veliku grupu protivnika. Time je pobeda najzad bila naša. Vreme straha i umiranja zauvek je prošlo.

* * *

Bendžamin Miler je još jednom pročitao svoj izveštaj i sa zadovoljstvom konstatovao da zvuči sasvim prikladno. Onda je složio stranice, pričvrstio ih spajalicom i odložio u stranu. Pogledao je na časovnik. Nije imalo smisla da sada ide na poštu i pošalje izveštaj, jer je već bio kasno. Izvadio je cigaretu i pripalio je. Opet sam previše pušio, pomislio je samoprekorno. Kad bih samo mogao da se odviknem od te ružne navike. Sutra ću sigurno zbog toga ponovo kašljati. Sada idem malo na svež vazduh.

Dok je u predsoblju skidao mantil sa čiviluka, bacio je pogled na ogledalo. Polako je pogladio kosu.

Pa, u suštini, ja sam još uvek veoma privlačan muškarac, s obzirom na moje godine, pomislio je. Oči su mi duboko usađene u duplje, baš kao što i treba, a sem toga još uvek imaju mladalački rumenu nijansu. Kosa mi izrasta iznad samih očiju. Ne mogu da se požalim ni na moje zube. Očnjaci su oštri i dugi i još uvek snežno beli. Ne želim da budem uobražen, ali siguran sam da izgledam bolje nego Akut, sa onom svojom crvenom stražnjicom. Uostalom, pavijani su i tako samo upola majmuni.

Bendžamin Miler meditirao je još neko vreme o sebi, a onda izašao napolje, na svež večernji vazduh. Da bi proslavio ovaj dan, otišao je u svoj omiljeni restoran poručio sveže, bele larve hruštova uvezene iz Centralne Afrike. Hteo je da malo ugodi svom blagoutrobiju. Uostalom, to je i zaslužio: radio je naporno čitav dan.

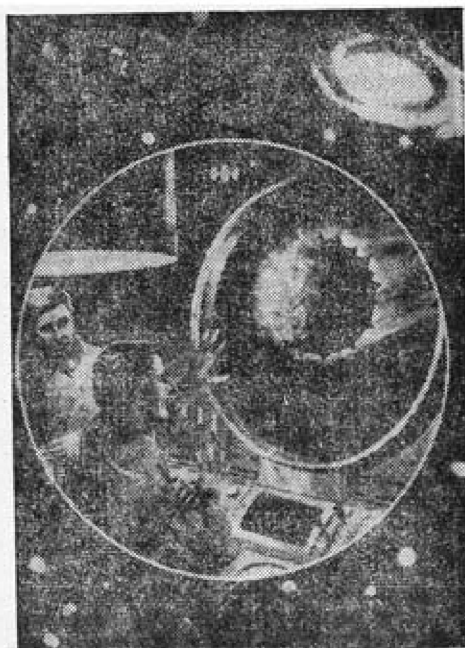
Kelner je bio neka individua sa odvratno belom kožom.

Bio je to jedan čovek.



ROBERT HAJNLAJN

Kosmička trka sa smrću



U prostorijama Zemljine satelitske stanice odjeknuo je iz zvučnika poziv:

— Svi raketni piloti, javite se odmah admiralu!

Da bi bolje čuo, Džo Eplbi zatvori tuš.

— Ne misliš, valjda, i na mene? — zagunđao je. — Ja sam na odmoru, ali ipak bolje da napustim stanicu, dok se nisi predomislio.

Obukao se i požurio niz hodnik spoljnjeg prstena stanice ka svojoj sobi, osećajući u nogama prijatnu težu, stvaranu laganim okretanjem ogromnog točka u vasionskom prostoru. Kad je ušao u sobu, zvučnici još jednom ponoviše:

— Svi raketni piloti, javite se odmah admiralu!

A zatim:

— Poručniče Eplbi, javite se admiralu!

Džo Eplbi sočno opsova...

Admiralova soba bila je puna ljudi. Svi su imali značke pilota raketnog vasionskog broda — baklju mlaznice raketnog broda; svi osim jednog sanitetskog kapetana i samog admirala Berioa, kojima je na grudima svetlucala značka pilota običnog vasionskog broda.

Kad je Džo ušao, Berio podiže glavu, pogleda ga i nastavi da govori:

— ... situacija. Ako hoćemo da spasemo stanicu Proserpina, moramo na Pluton odmah poslati brod za spasavanje. Ima li ko šta da pita?

Niko se nije javio za reč. Džo zausti da nešto kaže, ali nije hteo Berioa da podseća na svoje zakašnjenje.

— Dobro, momci, — nastavi Berio — ovo je posao za raketne pilote. Zato moram da zatražim dobrovoljce.

»Dobro je — pomisli Džo. — Neka se ambiciozni momci javljaju i zatim odustaju, a ja ću možda stići da uhvatim sledeći lokal za Zemlju.«

Berio najzad reče:

— Molim da dobrovoljci ostanu. Ostali mogu ići.

»Odlično! — reče u sebi Džo. — A sada, mladiću, nemoj jurnuti ka vratima. Drži se dostojanstveno. Zakloni se između dvojice visokih i neprimetno se izvuci«.

Međutim ,niko nije izašao. Džo se oseti nekako prevarenim, ali ipak nije imao hrabrosti da izađe prvi.

Admiral poćuta, pa ozbiljnim glasom odmereno reče:

— Hvala, momci. Molim vas, pričekajte u klubu.

Izlazeći sa ostalima Džo je mrmljao:

»Svakako bih i ja jednom hteo da odem na Pluton, ali ne sada, kada mi je objava za odsustvo na Zemlji već u džepu.«

Kao i ostali raketni piloti, i on je s prezirom gledao na velike kosmičke udaljenosti. Na međuplanetarne letove raketni piloti tako gldaju zbog toga što se vreme za njihovo ostvarivanje pomoću običnih vasionskih brodova meri u godinama, dok takva udaljenja raketni brod, koji leti sa stalnim ubrzanjem, savlađuje za nekoliko dana. Korišćenjem svojih balističkih ruta, običnim vasionskim brodovima je za put do Jupitera i nazad potrebno preko pet godina, do Saturna dvaput toliko, do Urana opet dvaput više, a do Neptuna još više. Na put do Plutona nijedan takav brod se još nije usudio da pođe, jer bi njegovo putovanje tamo i natrag trajalo preko devedeset godina. Raketni brodovi su, međutim, i tamo brzo stizali i omogućili stvaranje naučne baze — stanice Proserpina, koja je istovremeno bila kriološka laboratorija (za izučavanje hladnoće i ponašanja materija, živih bića i biljaka na veoma niskim i najnižim tempraraturama), stanica za izučavanje kosmičke radijacije, paralaksna osmatračka stanica i fizička laboratorija — sve to pod jednom petostrukom kupolom, koja na toj fantastično velikoj udaljenosti od Sunca stanovnike stanice štiti od nepojmljivo niske kosmičke temperature.

Sada, na gotovo šest i po milijardi kilometara od Proserpine, Džo je krenuo za jednim svojim klasnim drugom u klub.

— Hej, Džeri, kaži mi šta je to za što sam se, izgleda, dobrovoljno javio?

Džeri Prajs se okrete.

— A, to je naš Džo Eplbi, koji uvek zakašnjava. Okej, ali prvo mi plati jedno piće.

Uz piće Džeri mu ispriča šta je u pitanju:

— Sa Proserpine je stigao radiogram u kojem se javlja da se tamo pojavila epidemija Larkinove bolesti.

Džo začuđeno zviznu, uozbilji se i priseti onoga što je o toj zlokobnoj vasionskoj bolesti znao. Izazivač Larkinove bolesti je jedan mutirani virus, verovatno poreklom sa Marsa. Broj crvenih krvih zrnaca počinje naglo da opada i bolesnik ubrzo umire. Jedini lek je davanje čestih transfuzija krvi, sve dok bolest sama od sebe ne iščezne.

— I tako, momče, neko mora da sa »krvnom bankom« časkom skoči do Plutona

Džo se namršti:

— Moj tata mi je često govorio: »Džo, drži jezik za zube i nigde se ne javljaj dobrovoljno.«

Na to se Džeri isceri:

— Ovo naše javljanje nije ni bilo baš tako dobrovoljno.

— Koliko će let trajati? Osamnaest dana, ili tako nešto? Znaš, imam nekih društvenih obaveza na Zemlji.

— Osamnaest dana uz ubrzanje od jednog G, ali će ubrzanje, izgleda, biti veće jer im tamo već nestaje davaoca krvi.

— Koliko će biti? Jedno i po G.

Prajs odmahnu glavom:

— Dva G rekao bih.

— Dva G!

— Što se čudiš. Ljudi su ostajali živi i pri mnogo većem ubrzanju.

— Da, ali za kratko vreme, a ne danima. Na dva G srce se preopterećuje.

— Nemoj da cviliš. Tebe sigurno neće odrediti. Više sam ja taj herojski tip. Dok budeš na odsustvu, misli na mene kako, kao kakav anđeo milosrđa, odlučna lica jurim kroz one ogromne prazne prostore. Naruči mi još jedno piće.

Džo zaključi da je Džeri u pravu i da, pošto su za taj let bila potrebna samo dva pilota, ima znatne izglede da ipak uhvati sledeći lokalni brod za Zemlju. Izvadio je svoju malu beležnicu u crnom povezu i počeo zamišljeno da razgleda neke telefonske brojeve, kad im priđe admiralov kurir.

— Poručnik Eplbi?

Džo potvrdi da je to on.

— Admiral želi da mu se odmah javite.

— U redu, već polazim. — Džo pogleda svog druga nadmoćnim pogledom. — Ko je koji tip?

Džeri upita šeretski:

— Hoćeš li da se ja postaram oko tih tvojih društvenih obaveza na Zemlji?

— Hvala, ne.

— Toga sam se i bojao, ali volim ipak da upitam. Dakle, sa srećom, momče!

Kod admirala Berioa sedeli su sanitetski kapetan i još jedan pilot, takođe kapetan. Admiral se obrati Džou:

— Sedite, Eplbi. Poznajete li se sa kapetanom Klugerom? On će biti komandant broda, a vi drugi pilot.

— Razumem, admirale.

— Eplbi, Kluger je najiskusniji raketni pilot kojeg ovde imamo. A što se vas tiče, izabrali smo vas zato što medicinska dokumentacija pokazuje da ubrzanje izuzetno dobro podnosite. Ovaj let će, naime, biti izvršen sa znatno velikim ubrzanjem.

— Koliko će ubrzanje biti, admirale?

Berio je oklevao sa odgovorom.

— Tri i po G — prevalio je najzad preko jezika.

Od te cifre Džou se zavrte u glavi, ali ništa nije rekao. Tri i po G! Pa to je ubrzanje za poletanje ,a ne za tako dugi let! Čuo je kako i lekar protestuje.

— Žao mi je, admirale, ali mogu odobriti ubrzanje samo do tri G.

Berio se namršti.

— Zvanično gledajući, odluka o tome zavisi od kapetana broda. Međutim, od te odluke zavise tri stotine života.

Kluger se oglasi:

— Doktore, dajte da još jednom pogledam taj dijagram.

Doktor gurnu jedan papir preko stola. Kluger ga uze, prelete pogledom preko njega, pa ga okrete ka Džou i poče da mu objašnjava.

— Evo kako stoji stvar, Eplbi.

Krivulja je polazila sa prilične visine i do jedne tačke se snižavala vrlo lagano, a zatim je naglo padala, čineći »koleno«. Doktor prekide Klugerovo objašnjenje, priđe im i upre prstom u taj kolenasti deo krivulje.

— Ovo je vreme kada od nedostatka krvi počinju i davaoci krvi patiti isto onoliko koliko i oboleli. Od tada, bez nove rezerve krvi, situacija postaje beznadežna.

— Kako ste došli do ovog grafikona? — upita ga Džo.

— To je empirijski grafički prikaz Larkinove bolesti primenjen na dve stotine devedest i osam ljudi.

Razgledajući grafikon, Džo zapazi da je svaka vertikalna linija obeležena posebnim vrednostima ubrzanja i vremena. Iznad poslednje vertikalne crte, na desnom kraju dijagrama, bilo je napisano »l G=18 dana«. Bila je to vrednost ubrzanja i vremena za put koji bi se obavio uz standardno ubrzanje. Međutim, u to vreme bi epidemija već prestala, odnosno svi pripadnici kolonije na Plutonu bili bi mrtvi. Sa ubrzanjem od dva G, vreme putovanja bilo bi smanjeno na dvanaest dana i sedamnaest časova, ali bi polovina pripadnika kolonije već pomrla. Sa tri G situacija bi bila nešto bolja, ali još uvek prilično loša. Sada je tek mogao videti zašto admiral koće da njih dvojica rizikuju život ili zdravlje i podvrgnu se tom ubistvenom ubrzanju od tri i po G. Vertikalna linija sa oznakom te vrednosti ubrzanja dodirivala je »koleno« krivulje. Putovanje bi trajalo devet dana i petnaest časova. Na taj način bi gotovo svi pripadnici kolonije mogli biti spaseni...

Što se tiče trajanja puta, ako bi se ono skratilo, brzina leta broda morala bi progresivno rasti. Za put od osamnaest dana bilo je za to udaljenje potrebno stalno ubrzanje od jednog G, za put od devet dana četiri G, a da bi se let do Plutona izvršio za četiri i po dana trebalo bi leteti uz fantastično ubrzanje od šesnaest G, koje nijedan živi organizam ne bi mogao ni najkraće vreme izdržati. Međutim, neko je na dijagramu izvukao i tu crtu: 16 G — 4,5 dana Verovatno je pri tome mislio na brod bez ljudske posade, sa robotskim upravljanjem.

— Ovakav plan leta je za raketni brod sa robotskim upravljanjem — reče Džo — imamo li ovde takav brod?

— Da. Ali, kakve su nam šanse s njim? — blagim glasom upita Berio.

Džo zaćuta. Čak i na letovima između bližih planeta roboti su često činili greške i zastranjivali, i zato je bilo malo verovatno da bi na sedam milijardi kilometara puta do Plutona takav brod kojim robot upravlja leteo dovoljno tačno da bi ga radio-kontrola sa Plutona mogla prihvatiti i dovesti u blisku planetarnu orbitu.

Berio se obrati Klugeru:

— Kapetane, nemamo mnogo vremena. Morate se odlučiti.

Kluger se okrete lekaru:

— Doktore, zašto ne bi moglo biti još pola G, zašto odobravate ubrzanje samo do tri G? Sećam se da je jedan šimpanzo bio veoma dugo izložen ubrzanju od četiri G.

— Čovek nije šimanzo.

Džo nervozno upita:

— Koliko je taj šimpanzo stvarno izdržao, doktore?

— Tri G i četvrtinu u toku dvadeset sedam dana.

— Zaista? A u kakvom je stanju bio kada je test završen?

— Ni u kakvom — progunđa doktor zlovoljno.

Kluger se ponovo zagleda u dijagram, baci pogled na Džoa, okrete se admiralu i reče:

— Letećemo sa tri i po G, admirale.

Na to Berio odahnu:

— Vrlo dobro. Požurite u bolničko odeljenje. Nemamo mnogo vremena.

Četrdeset pet minuta kasnije Klugera i Džoa su smeštali u »Salamander" brzi izviđački brod na nuklearni raketni pogon. Sa svojim moćnim nuklearnim motorom u stanju mirovanja, brod je lebdeo u orbiti u neposrednoj blizini stanice i lekarsko-tehnička ekipa sa dvojicom pilota ušla je u njega kroz široku cev, kojom je spojena

komora stanice sa ulaznom komorom broda.

Posle detaljnog pranja, čišćenja, ispiranja i desetak posebnih medicinskih postupaka i injekcija. Džo se osećao oslabljen i omiljen.

»Dobro je — mislio je — što će poletanje biti izvršeno automatski«.

Brod je bio specijalno izgrađen za let s velikim ubrzanjima. Komande i kontrolni uređaji nalazili su se iznad pilotskih ležišta-rezervoara, tako podešeni da ih piloti mogu pritiskati i njima rukovati i bez podizanja šaka. Onaj sanitetski kapetan i njegov pomoćnik smestiše Klugera u jedno od dva ležišta, a dva druga lekarska pomoćnika-tehničara položiše Džoa u drugo. Jedan od njih ga upita:

— Da li vam rublje glatko prileže? Nema nabora?

— Čini mi se da je sve u redu.

— Proveriću.

Pošto je izvršio proveru, tehničar podesi celo ležište i sve pribore potrebne za nekoliko dana nepokretnog ležanja pilota.

— Sisaljka sleve strane vam je sa vodom, a ove dve zdesne strane sa glikozom i buljonom.

— Nema nikakve hrane u čvrstom stanju?

— Neće vam biti potrebna, nećete je poželeti i ne smete je ni imati. Čak i prilikom gutanja ovih tečnosti morate dobro paziti da se ne zagrcnete, jer možete da se ugušite.

— Dobro, dobro, već sam leteo raketnim brodom — reče Džo nestrpljivo. Njegova sujeta elitnog vasionskog pilota primila je ta uputstva kao izvesno potcenjivanje.

— U redu, ali ipak budite obazrivi.

Ležišta-rezervoari za pilote izgledala su kao velike kade za kupanje. Zadnji deo im je bio ispunjen nekom tečnošću gušćom od vode, a prednji deo prekriven veoma mekanim, ali čvrstim prekrivačem od gume i plastike, zavrnutim i pričvršćenim preko ivica ležišta. Za vreme letenja pod ubrzanjem telo pilota se oslanjalo na prekrivač, a prekrivač na tečnost. Na taj način se postizala maksimalna udobnost, ukoliko je za čoveka danima izloženog gravitacionom pritisku nekoliko puta većem od gravitacije na Zemlji uopšte moglo biti reči o nekakvoj udobnosti. Kako se raketni brod »Salamander« nalazio u slobodnoj orbiti, sve je u njemu bilo u bestežinskom stanju, pa je prekidač služio i za to da spreči izlivanje tečnosti.

Pošto su tehničari postavili Džoa na sredinu prekrivača njegovog ležišta i pričvrstili ga lepljivim trakama, da ne bi u bestežinskom stanju s njega skliznuo, glavu su mu pažljivo smestili u posebno ležište-kragnu. Kada je lekar izvršio poslednje provere, a tehničari poslednju kontrolu svih komandnih poluga, dugmadi, pokazivača instrumenata na kontrolnim tablama i ostalih uređaja u pilotskoj kabini, vođa ekipe se okrete kapetanu.

— Sve je u redu, kapetane. Dozvolite da napustimo brod.

— Svakako. Hvala, doktore.

Poželevši im srećan put, doktor i tehničari napustiše brod.

Iako se već mnogo puta nalazio na pilotskom ležištu raketnog vasionskog broda, Džo je pažljivo, ne pomerajući glavu, razgledao sve oko sebe. Na pilotskoj kabini nije bilo prozora, jer nisu ni bili potrebni. Prostor ispred pilotove glave bio je ispunjen raznim ekranima, pokazivačima instrumenata i tabelama sa podacima, vizorom za celostatsko kontrolisanje putanje broda i ogledalom za posmatranje drugog pilotskog ležišta.

Pošto se ulazna komora broda automatski zatvorila i »zapečatila" a cev za saobraćaj sa stanicom, prekinuvši magnetni kontakt, odvojila od broda, na komandnoj tabli se upalila zelena sijalica. Kluger pogleda u Džoov lik u ogledalu i reče:

— Poručniče, podnesite izveštaj!

— Minus sedam minuta, nula četiri sekunde. Pratim instrumente. Sve ispravno. Motor zagrejan i spreman. Zeleno svetlo za poletanje dato.

— Sačekajte da proverim orijentaciju. — Kluger prebaci pogled na vizor celostata i poče manipulisati dugmetima koja su mu se nalazila na komandnim pultovima nadohvat šaka njegovih ispruženih ruku, pa posle nekog vremena naredi: — Proverite me, Džo.

— Razumem, kapetane.

Džo povuče jednu polugu. Vizor celostata se okrete naniže i u njemu se pojaviše figure triju zvezda, Bile su savršeno preklopljene jedna preko druge.

— Ne može biti bolje, kapetane.

— Zatražite odobrenje za poletanje.

—»Salamander« kontroli letenja. Tražim odobrenje za let na stanicu Proserpina. Instrumenti provereni. Program automatskog poletanja uključen.

— Kontrola letenja »Salamanderu«. Imate odobrenje. Srećno!

— Imamo odobrenje, kapetane. Minus tri nula nula.

Džo mrzovoljno pomisli da bi sada, da nije ovog zadatka, bio već na pola puta ka Zemlji. »Zašto vojnicima uvek zapadnu ovakvi spasilački poslovi?«

Međutim, kada je blesnuo brojač poslednjih trideset sekundi on zaboravi na svoje propalo odsustvo. Obuze ga strast za putovanjem. Leteti, bilo gde... leteti: Kada su rakete proradile, on se već smešio. A tada ga teža lupi svom silinom.

Pri teži od tri i po G njegova težina je, umesto normalnih 81, iznosila 286 kilograma Imao je utisak kao da se čitav tovar peska naglo sručio na njega, gnječeći mu grudi, čineći ga bespomoćnim i pritiskajući mu neumoljivo telo i udove na prekrivač ležišta, a glavu na ležište-kragnu. Primoravao je sebe da se opusti, da se prepusti tečnosti koja mu je podržavala telo. Za obično poletanje bilo bi dovoljno da se napregne, ali za dugi let s neprekidnim ubrzanjem čovek mora da se opusti. Disao je plitko, sporo i s naporom. Iako je udisao čist kiseonik, tako da su se od pluća zahtevali samo mali napori, ipak se za svaki dah morao naprezati. Osećao je kako mu se srce bori da otežalu krv pumpa kroz stisnute krvne sudove.

— Ovo je užasno — pomislio je sa zebnjom. — Ne znam hoću li moći da izdržim — Jednom je devet minuta bio izložen pritisku od četiri G, ali je već zaboravio kako je to strašno bilo.

— Džo! DŽO:

On otvori oči, pokušavajući da pokrene glavu.

— Da, kapetane,

Gledao je u Klugerov lik u ogledalu, u lice čiji su mišići bili upijeni i potisnuti do kostiju.

— Proverite orijentaciju!

Džo lagano raširi ruke i prstima koji su bili teški kao da su od olova pomeri poluge i pritisnu dugmad.

— Orijentacija perfektna, kapetane.

— Vrlo dobro. Pozovite Lunu.

Zemaljsku orbitalnu stanicu zakljanjao je oblak mlaznice njihovog raketnog motora, a prema kljunu broda nalazio se Mesec. Džo pozva računski centar na Mesecu i dobi podatke o poletanju broda, plus podatke dostavljene od Zemaljske stanice. Kako je koju cifru i vreme dobijao, prenosio ih je Klugeru, a ovaj ih otkucavao u elektronski kompjuter. Kad se to završilo, Džo primeti da je za vreme rada zaboravio svoju nepodnošljivu težinu. Zato mu je sada bilo još teže nego ranije. Boleo ga je vrat, a činilo mu se da ispod leve butine postoji jedan nabor odeće, koji ga je počeo žuljati. Nastojeći da taj nabor ispravi, on pomeri nogu, ali se time stvar samo pogoršala.

— Kako izgleda, kapetane?

— U redu je. Sada se vi odmorite, a ja ću uzeti prvu smenu dežurstva.

— Dobro, kapetane.

Pokušavao je da se odmara — kao da se čovek može odmoriti kada je zakopan pod vrećama peska. Kosti su ga bolele, a onaj nabor ispod noge postajao je prava napast. Bol u vratu mu se pojačavao. Sigurno ga je prilikom poletanja uganuo. Polagano je pomerio glavu, ali su postojala samo dva položaja — loš i gori. Sklopivši oči, pokušao je da zaspi, ali je posle deset minuta bio budniji nego ikada ranije, misleći samo na tri stvari — na bol u vratu, na tegobu ispod leve noge i na težinu koja ga je pritiskala.

»Slušaj, momče govorio je sebi, ovo je dugo putovanje. Smiri se i opusti, jer će te inače adrenalinska iscrpljenost udesiti. Kao što piše u knjizi: Idealni pilot je opušten i bezbrižan. Vedrog temperamenta, on nikad ne misli na teškoće niti u njih zapada«.

Eh, ti knjiški mudrače: Dok si ove fraze pisao, jesi li bio pod ubrzanjem od tri i po G? Voleo bih da vidim šta bi tada napisao:

— Čvrsto rešen da više ne misli na teškoće, naterao je sebe da misli na svoju omiljenu temu — na devojke. Neka su blagoslovena njihova srca! Takvu samohipnozu primenjivao je do sada već na mnogo miliona kilometara raznih vasionskih ruta. Međutim, sada je tužno shvatio da ga je njegov fantomski harem ovog puta izdao. Nikako nije uspevao da sebi dočara slike devojaka tako da je od toga najzad odustao. Vreme je provodio ispunjen osećanjem nemoći, neudobnosti i muke.

Iz sna se trgnuo sav oznojen. Sanjao je da uz nepojmljivo veliko ubrzanje leti ka Plutonu, Svest mu se polako vraćala.

— Pa, tako i jeste, sveca mu! — promrmljao je. Ja zaista letim ka Plutonu!

Posle spavanja, pritisak mu je izgledao još gori i nepodnošljiviji. Kad god bi pokrenuo glavu, osećao je oštre bolove. Disao je s naporom i bio sav obliven znojem, koji mu je curio u oči. Pokušavao je da ga obriše, ali ga ruka nije slušala, a prsti su bili utrnuli.

Tupo je zurio u pokazivač proteklog vremena na integralnom akcelerografu i pokušavao da se seti kada treba da primi dežurstvo. Posle izvesnog vremena shvatio je da je od poletanja prošlo već šest i po časova. Tek tada se setio da je vreme za smenu već odavno prošlo.

Klugerovo lice u ogledalu još uvek je bilo iskeženo u grimasu osmeha, ali su mu oči bile zatvorene.

— Kapetane! — povika Džo.

Kluger ga nije čuo. Džo pokuša da nađe dugme za aktiviranje alarmnog zvona, ali se u poslednjem trenutku predomislio. Neka starog grešnika, neka spava.

Međutim, neko je morao da obavlja dužnosti. Bolje da odagna te oblake iz svog mozga. Merač ubrzanja pokazivao je tačno tri i po G, instrumenti su pokazivali da sve mlaznice rade, a merač radioaktivnosti propuštanje za manje od deset procenata ispod opasnog nivoa.

Integralni akcelerograf je na svoja tri prozorčeta-skale pokazivao proteklo vreme, brzinu i daljinu, sve automatski izračunavano u toku leta. Ispod te tri skale nalazile su se još tri, čiji su cifarnici pokazivali iste takve elemente, s tom razlikom što ih je davala prethodno programirana traka, koja je regulisala rad raketnog motora. Upoređivanjem podataka gornjih i donjih cifarnika, Džo je mogao kontrolisati da li rezultati leta odgovaraju proračunatim i programiranim elementima. Motor je bio pokrenut pre manje od sedam časova, brzina broda bila je oko 3,2 miliona kilometara na sat, a pređeni put iznosio je blizu deset miliona kilometara. U trećem redu instrumenata nalazio se pokazivač na kojem su se pokazivale ispravke tih cifara s obzirom na privlačno polje Sunca, ali ih je Džo zanemarivao, pošto je u blizini Zemljine orbite privlačna snaga Sunca iznosila samo dva hiljadita dela od jednog G — sitnica, koja je, uostalom, već i bila uzeta u obzir prilikom programiranja leta. Zato je Džo samo posmatrao da li se pokazivači podataka programske trake i ostvarenog leta slažu. Još mu je bila potrebna samo spoljnja daljinska provera.

Pošto su već i Zemlja i Mesec bili zaklonjeni kupastim prostorom iza krmnog dela broda u kojem se širila materija koju je nuklearni motor izbacivao, on polugama pomeri snop brodskog radara i usmeri ga ka Marsu, pa uključi pulzirajući signal koji je značio »Gde sam?«. Na odgovor nije dugo čekao, jer je za radio-talase Mars bio udaljen osamnaest minuta. Zato je pogled prebacio na vizor celostata. Trostruka slika zvezda neznatno se pomerila, ali je greška bila suviše mala da bi je ispravljao.

Pošto je izdiktirao u mikrofon magnetofona brodskog dnevnika sve što je uradio osetio se još lošije. Rebra su mu pucala i sa svakim dahom osećao je oštre pleuritične bolove. Zbog slabe cirkulacije krvi, u šakama i stopalama osećao je iglićaste ubode i utrnulost. S naporom je pokušao da ih razgiba ali od toga je dobio osećaj kao da u njima nešto gmiže i još višese zamorio. Zato se umirio i počeo na instrumentima posmatrati kako se brzina broda vrtoglavo povećava. Svake sekunde se povećavala za sto dvadeset kilometara, a svakog sata za više od četiri stotine hiljada kilometara. Još jednom je pozavideo pilotima običnih brodova. Njima je zaista bila potrebna čitava večnost da negde stignu, ali su bar stizali udobno.

Bez brodova sa stalnim raketnim ubrzavanjem ljudi se nikad ne bi usudili da **lete dalje od Marsa. E=Mc², masa je energija**, i pola kilograma peska jednako je petnaest milijardi konjskih snaga. Običan vasionski brod na atomski pogon koristi samo delić jednog procenta te energije, dok novi brodovi sa motorima za konstantno raketno ubrzavanje leta koriste više od osamdeset procenata. Konvertna komora motora jednog takvog broda predstavljala je čitavo jedno malo Sunce, a delići materije koje ona izbacuje kreću se brzinom koja se bliži brzini svetlosti.

Iako se Džo ponosio što je pilot takvog raketnog broda, sada mu to nije činilo veliko zadovoljstvo. Bol u vratu premestio se u potiljak, a zatim razvio u užasnu glavobolju, od koje mu je glava pucala. Želeo je da savije kolena, ali nije mogao, a od stalnog pritiska na stomak neprekidno je osećao muku i povraćalo mu se. Kroz mozak su mu prolazile nepovezane grozničave misli, a najčešće:

»Kako Kluger može da spava, proklet da je: Kako oni mogu od čoveka očekivati da sve ovo izdrži? Tek je osam časova prošlo, a ja se već osećam gotov, smožden: Kako da izdržim još čitavih devet dana?!«

Kasnije je izgubio pojam o vremenu. Nije znao koliko je vremena prošlo, kada je začuo svoje ime.

— Džo, DŽO:

Zar čovek ne može na miru ni umreti? Pogledom je lutao unaokolo dok nije spazio ogledalo i onda se s velikim naporom usredsredio na Klugerov lik u njemu.

— Džo: Morate me smeniti. Ja sam iznemogao.

— Razumem, kapetane.

— Izvršite proveru. Džo. Ja sam suviše smućen da to sam učinim.

— Već sam je izvršio, kapetane.

— Kada?

Džoov pogled kliznu na pokazivač proteklog vremena. Morao je zatvoriti jedno oko da bi ga pročitao, jer su mu pred zamagljenim očima sve slike bile dvostruke.

— Pre šest časova.

— Šta? Koje je sada vreme?

Džo ne odgovori. Ljutito je poželeo da Kluger ode nekuda, jer ga je nervirao. Međutim, kapetan ozbiljnim glasom reče:

— Mora da sam bio izgubio svest, mladiću. Kakva nam je situacija?

Pošto Džo ne odgovori, Kluger posle kratkog vremena zvaničnim glasom reče:

— Odgovorite, poručniče.

— O, sve je u redu. Idemo tačno kako treba. Kapetane, da li mi je noga izvrnuta? Ne mogu da je vidim, a ne osećam je.

— Nije sad važna noga! Koje su bile cifre?

— Kakve cifre? Trgnite se, poručniče! Vi ste na dužnosti.

„Baš si ti našao da mi pričaš o držanju na dužnosti — pomisli Džo svadljivo. — Ako tako hoće da se drži, jednostavno ću zatvoriti oči i ignorisati ga".

Kluger ponovi:

— Cifre, poručniče.

— A? Možete ih čuti iz dnevnika, ako ste baš tako prokleto radoznali.

Džo je očekivao eksploziju od Klugera, ali se ništa ne dogodi. Kad ga je opet pogledao, oči su mu bile zatvorene. Nije se mogao setiti da li je kapetan vratio traku dnevnika da bi čuo cifre ili nije. Uostalom, da li ih je on uopšte u dnevnik izdiktirao. Zaključio je da je već vreme za narednu proveru elemenata, ali je osetio da je strahovito žedan. Prvo će nešto popiti. Pio je pažljivo, ali mu malo vode ipak uđe u dušnik. Od grčevitog kašlja celo telo ga zabole, a kada je napad kašlja prošao bio je toliko iscrpljen da se morao dugo odmarati.

Kada se najzad pribrao, bacio je pogled na instrumente. Dvanaest časova i... — Ne, čekaj malo! Jedan dan i dvanaest časova — to ne može biti tačno!" Ali, ipak, brzina je već iznosila šesnaest miliona kilometara na čas, a od Zemlje su bili udaljeni preko sto četrdeset miliona kilometara. Za sobom su ostavili i Marsovu orbitu.

— Kapetane! Hej, kapetane Klugeru!

Ali Klugerovo lice u ogledalu bilo je samo iskežena, nepokretna maska. Zahvaćen panikom, Džo je pokušao da ustanovi situaciju broda. Celostat je pokazivao da brod leti uravnoteženo i tačno po određenom kursu. Šta se desilo? Odlučio je da presluša traku dnevnika. Nesigurnim prstima pipao je među raznim tasterima i komandama i najzad pronašao potrebno dugme.

Pošto se nije setio da dugme na vreme isključi, traka se premotala do kraja unazad, to jest do početka vođenja dnevnika — do samog poletanja broda, a zatim magnetofon poče da emituje sve što je u dnevnik diktirano. Slušao je šta je izdiktirao za prvu spoljnju proveru, a zatim kako je stanica sa Marsovog meseca Fobosa dala povoljan izveštaj o poziciji i kursu broda. Na kraju tog izveštaja neki glas je dodao: „A gde je to izbio požar?".

Da, Kluger je pre više časova izvršio popravku uravnoteženosti leta broda po kursu. Zatim je čuo sa trake kako Kluger diktira pismo nekome — sadržaj mu je bio nejasan i bilo je nezavršeno. Kluger je prestao sa diktiranjem, i povikao: Džo! Džo!". Posle toga čuo je sebe kako odgovara: „Oh, zaćuti i ostavi me na miru!", ali se nije sećao da je to rekao.

Nešto je trebalo da uradi, ali se osećao suviše umoran da misli i sve ga je bolelo — osim nogu, koje uopšte nije osećao. Zatvorio je oči i pokušao da ne misli ništa. Kad ih je ponovo otvorio, već je bilo prošlo tri dana leta. Opet ih je zatvorio, a ispod stisnutih kapaka pocuriše mu suze.

Posle nekog vremena začu se zvono, koje je uporno i dugo zvonilo. Postepeno se setio da je to zvono za opštu uzbunu, ali nije osetio ni interesovanje ni potrebu da ga zaustavi. Najzad se na to rešio, ali mu je bilo teško da pronađe prekidač, jer ga utrnuli prsti nisu slušali. Tek što je uspeo da ga pronađe, morao je da se odmara od tog napora. Tada začu kako ga Kluger poziva:

— Džo!

— Da?

— Džo, nemojte opet da zaspite, jer ću ponovo uključiti zvono. Čujete li me?

— Da! — Dakle, to je Kluger uključio zvono, proklet da je!

— Džo, moram da vam kažem. Ja ne mogu više izdržati.

— Šta ne možete više izdržati?

— Veliko ubrzanje. Ne mogu više, ono me ubija.

— Oh, gluposti!

— Ja umirem, Džo. Više ne vidim — oči su mi propale. Džo, moram da smanjim ubrzanje. Moram!

— Pa, dobro. Šta vas u tome sprečava? — odgovori Džo ozlojeđeno i nervozno.

— Zar ne shvatate, Džo? Morate me u tome podržati i pomoći. Pokušali smo, ali nismo mogli izdržati. Obojica ćemo to uneti u dnevnik i sve će biti u redu.

— Šta da unesemo u dnevnik?

— Šta? Do đavola, Džo, pazite šta govorim. Ne mogu mnogo govoriti. Morate reći u dnevnik... da je pritisak postao nepodnošljiv i da ste mi savetovali da usporimo let. Ja ću to potvrditi i biće u redu... — Na kraju je govorio jedva čujnim šapatom.

Međutim, Džo nikako nije mogao shvatit šta to Kluger hoće. Uostalom, uopšte se nije mogao setiti ni zašto ih je Kluger i stavio pod to visoko ubrzanje.

— Požuri, Džo!

Eto ga opet! Samo gnjavi! Budi ga samo da bi ga gnjavio neka ide do đavola!

— Oh, nastavite da spavate, pustite me na miru!

Opet je zadremao, ali ga zvono trže iz sna. Ovog puta je na to već bio spreman, sa prstom blizu prekidača zvona. Kluger ga opet uključi, a Džo odmah isključi. Najzad Kluger s tim prestade i Džo ponovo izgubi svest.

Posle nekog vremena probudio ga je osećaj bestežinskog stanja. Iz te iznenadne ekstaze trže ga povratak svesti o tome gde se nalazi. Pa, on se nalazi na „Salamanderu", na putu za Pluton! Jesu li već stigli na cilj? Ne, na pokazivaču vremena stojalo je da lete tek četiri dana i nekoliko časova. Da se nije programska traka leta prekinula? Da se nije poremetio automatski pilot? Tek tada se setio šta se događalo kada je poslednji put bio budan i iznenada shvati šta se dogodilo. **Kluger je isključio raketni motor!**

Sa Klugerovog lica bila je nestala i ona iskežena grimasa i ono je izgledalo opušteno i ostarelo. Džo povika:

— Kapetane! Kapetane Klugeru!

Klugerovi očni kapci zatreptaše a usne zadrhtaše, ali se nije čuo nikakav glas. Džo izađe iz ležišta i dolebde pred Klugera.

— Kapetane, da li me čujete?

Ne otvarajući oči, Kluger prošapta.

— Morao sam to učiniti, dečko. Spasao sam obojicu. Možete li nas vratiti nazad, Džo?

Kluger otvori oči, ali mu pogled nije bio nigde usmeren. Očigledno je bio obnevideo.

— Kapetane, slušajte. Moram opet pustiti motor.

— A? Ne, Džo, ne!

— Moram to učiniti.

— Ne! To vam zabranjujem, poručniče!

Džo ga je neko vreme zapanjeno posmatrao, a zatim ga jednim odmerenim i snažnim udarcem pesnicom tresnu po vilici. Klugerova glava se samo nemoćno obesi i poče se nekontrolisano klatiti.

Džo se rukama povuče do prostora između njihovih ležišta. Pronašao je prekidač za isključivanje komandi i prebacio ga sa položaja „Pilot i pomoćni pilot" na položaj „Samo pomoćni pilot". Time su sve Klugerove komande bile isključene, mrtve. Zatim ponovo dolebde ispred Klugera. Video je da mu glava ne naleže potpuno na ležišnu kragnu i zato mu je namestio, a onda se vratio na svoje ležište, namestio se kako treba i prstima potražio prekidač pomoću kojeg će ponovo uključiti automatskog pilota za nastavljanje leta po programiranoj traci. Znao je da postoji neki razlog zbog kojeg taj let moraju završiti, ali se ni po cenu života nije mogao setiti o čemu je reč. No, u svakom slučaju, znao je da se to mora učiniti i zato pomeri prekidač. Odmah zatim ga ogromna težina opet svom silom prignječi.

Probudilo ga je osećanje vrtoglavice, koje se pojavilo uz stalno osećanje pritiska. Nekoliko sekundi je uzalud pokušavao da povraća a kad se umirio pogledao je na instrumente. „Salamander" je završio prelaz sa ubrzanja na usporavanje. Stigli su na pola puta, na blizu tri milijarde kilometara. Brzina broda bila je narasla na blizu pet miliona kilometara na čas, a sada je počela da opada. Džo pomisli da o tome treba da izvesti kapetana — sukoba s njim nije se sećao.

— Kapetane! Hej kapetane!

Ali Kluger se nije pomerio. Džo ga ponovo pozva, a zatim uključi alarmno zvono. Međutim, zvonjenje nije probudilo Klugera već je samo Džou povratilo sećanje na ono što se dogodilo. Osetivši u duši gađenje, on isključi zvono. Kad se setio činjenica, postao je povrh opšteg osećanja fizičkog mučenja i bede opterećen i osećanjem stida, gubitka i neke vrste panike. Rešio je da to što se dogodilo izdiktira u dnevnik, ali se nije mogao odlučiti šta da kaže. Na kraju, sav utučen, odustao je od toga i pokušao da se umiri i opusti.

Kada se kasnije probudio, u podsvesti ga je nešto kopkalo... nešto što treba da učini... za kapetana... za kapetana... nešto u vezi s nekim teretnim raketnim brodom sa robotskom posadom...

Da, to je! Ako je takav raketni brod već stigao na Pluton, oni bi mogli da obustave let i da se vrate. Da vidim — od poletanja broda proteklo je preko pet dana. Ako je taj brod stigao na Pluton, onda...

Vratio je najzad traku dnevnika, pronašao i saslušao poruku sa satelitske stanice Zemlje, koja je bila stigla dok je on spavao:

»Zemlja « Salamanderu«. Veoma nam je žao, moramo javiti da je robotski brod promašio odredište. Oslanjamo se na vas. Berio«.

Suze razočaranja i slabosti potekoše mu niz obraze.

Osmog dana Džo je shvatio da je Kluger mrtav. Ne zbog toga što se u kabini osećao zadah mrtvaca — zbog gustog zadaha sopstvenog izmučenog i neopranog tela nije ga ni mogao osetiti; niti zbog toga što se Kluger za sve vreme posle onog udarca,

ponovnog ubrzanja i kasnijeg prelaska na smanjeno ubrzanje više nijednom nije pokrenuo. Osećanje vremena i redosleda događaja bilo mu je tako zamagljeno da to nije zapažao. Ali, sanjao je kako mu Kluger viče da ustane: »Požuri, Džo! Požuri!« Pokušavao je da ustane, ali ga je težina, iako sada nešto manje, vraćala nazad u ležište.

Prsti su mu bili purpurno modri, a svoje telo i noge uopšte nije osećao. »Da li i ja to umirem?« — pomislio je.

Nadajući se da je tako i da će ga najzad smrt izbaviti od svih muka, on opet potonuo u ono stanje letargije koje je za njega već postalo normalno.

Od poletanja »Salamandera" bilo je prošlo nešto više od devet dana kada je automatski pilot isključio raketni motor. Džo se nije odmah osvestio. Svest mu se povratila tek kada je, pošto se nekako izvukao iz svog ležišta, lebdeo u sredini kabine, prožet divnim osećanjem lenjosti i velike gladi, koja ga konačno probudi i otrže iz letargije.

Kad je shvatio gde se nalazi, postepeno mu se u glavi središe događaji. Rukama se privukao do svog ležišta i pogledao u instrumente. »Pobogu! Pa već je dva sata prošlo otkako je brod prešao na slobodno padanje!«

Po planu leta morao je, pre nego što se traka programiranog leta potpuno odvije, da izvrši proračun približavanja odredištu, da taj proračun posle prelaska broda na slobodno padanje koriguje i bez odlaganja da uloži u atomski pilot traku s novim podacima i prepusti mu izvršenje ulaženja u orbitu oko Plutona. A on od svega toga nije ništa učinio i upropastio je čitava dva sata!

Džo skliznu između ležišta i komandnih uređaja, zapazivši pri tom da su mu noge paralisane. »Nije ni važno, u slobodnom padanju i bestežinskom stanju noge mi ni su ni potrebne, kao ni u pilotskom ležištu«.

Ni šake ga nisu slušale, ali ih je mogao koristiti. Klugera se setio tek kad je ugledao njegovo telo. Iako je već ranije shvatio da je kapetan mrtav, osetio je nekakvo zaprepašćenje kada ga je ponovo ugledao, ali se brzo pribrao i pristupio poslu. Nije imao pojma o tome gde se brod nalazi. Prema onome koliko je znao, Pluton je mogao biti još milione kilometara udaljen, a mogao je biti i gotovo na domašaju ruke. Možda su ih oni sa Plutona već osmotrili i već šalju podatke za približavanje i ulazak u orbitu. Zato se rešio da presluša poslednji deo trake.

Gotovo odmah je naišao na njihovu poruku.

»Proserpina »Salamanderu«. Najzad stižete, bilo je krajnje vreme! Evo vaših elemenata posle završetka raketnog leta...«

Sledili su podaci o vremenu, udaljenosti, kursu i Doplerovom efektu podaci o međusobnom prostoru, odnosu dva tela koja se istovremeno kreću, a posle toga opet:

»Evo vam novijih i tačnijih podataka. »Salamandere«, požurite!"

I najzad, «Salamandere«, zašto ne polazite u orbitu? Da li vam je kompjuter pokvaren? Hoćete li da vam mi izračunamo balitističku orbitu?«

Ni pomisao da neko drugi može raketnom pilotu izračunati baltističku orbitu nije mogao da shvati. Zato je pokušao da brzo radi, ali ga ruke nisu slušale. Prsti su mu pritiskali pogrešne cifre i morao ih je zatim popravljati. Pola sata mu je trebalo da shvati da nisu u pitanju samo neposlušni prsti. Balistika, nekada za njega predmet lak kao igra »dame«, bila mu je sada nejasna.

Više nije bio u stanju da izračuna balističku orbitu sletanja!

»Salamander« Proserpini· Molim podatke za balističku putanju sletanja u lebdeću orbitu oko Plutona«.

Odgovor je stigao tako brzo da je znao da oni dole nisu ni sačekali da on njihov raniji predlog prihvati, već su odmah pristupili izračunavanju. Primljene podatke otkucao je vrlo pažljivo i moderno na programsku traku i ubacio je u atomski pilot. Tek tada je zapazio koliko će biti ubrzanje: četiri zarez nula tri!

Četiri G za sletanje u orbitu!

Pretpostavljao je da će se bar približavanje izvršiti s normalnim ubrzanjem. Tako bi i bilo da nije upropastio čitava tri časa.

Ah, to nije fer, — mislio je on. — To je u odnosu na ono što sam očekivao suviše«.

Za sve vreme dok se smeštao u ležište, podešavao ga, smeštao glavu u zaštitno ležište-kragnu i pritiskao polugu kojom je upravljanje brodom prebacio na automatskog pilota, psovao je i durio se kao dete. Do početka rada raketnog motora čekao je još nekoliko minuta i za to vreme svadalački gunđao. Mogli su me smatrati boljim balističarem. Do đavola, to sam mogao i očekivati. Uvek su me muvali okolo. Dobri stari Džo uvek je bio svačija vreća za bokserski trening! Taj prokleti Kluger tamo, koji se samo kezi kao kakva budala i sav posao prepušta meni... Da samo Kluger nije bio tako prokleto željan slave...«

Ubrzanje ga tresnu kao malj i on se onesvesti.

Kad se sa Plutona podigao lokalni brod i izvršio spajanje, njegova posada je našla u »Salamanderu« jednog pilota mrtvog, drugog gotovo mrtvog, i dragoceni tovar krvi.

* * *

Kasnije je brod za snabdevanje doneo pilote za »Salamander«, a Džoa Eplbija odneo nazad kući, naravno za mnogo duže vreme, sa relativno malim ubrzanjem. Odmah su ga smestili u bolnicu, a kasnije mu je izdat uput za lečenje na Mesecu. Pre polaska na Mesec on se, u pratnji lekara, javio admiralu Beriou. Admiral mu kratko i poslovno saopšti da je zadatak izvršio dobro, prokleto dobro! Kada se razgovor završio, lekar je pomogao Džou da ustane. Međutim, umesto da pođe iz kancelarije, Džo stade i reče:

— Admirale?

— Da, sinko?

— Ovaj... nešto ne mogu da shvatim... hm... dakle, ono što ne mogu da razumem to je, ovaj... e... ovo: zašto ja, ovaj, moram da idem u gerijatrijsku kliniku u Luna-grad? To je tamo za stare ljude, a? Ja sam uvek tako mislio — to jest, tako mislim, admirale...

Lekar se umeša — Pa, ja sam ti već rekao, Džo. Oni tamo imaju najbolje uslove za fizikalnu terapiju i mi smo zbog toga za tebe izdejstvovali specijalnu dozvolu da tamo odeš.

Džo je izgledao zbunjen.

— Je li to ispravno, admirale? Osećam se nekako čudno da, ovaj, odem u bolnicu za, ovaj, stare ljude.

— U redu je, sinko, samo ti idi.

S izrazom izvinjavanja, Džo se, još uvek zbunjen, nasmeši.

— Razumem, admirale, ovaj... kad vi to kažete.

Džo i doktor pođoše ka vratima, ali se admiral umeša.

— Doktore, ostanite za trenutak. Ađutante, pomognite poručniku.

— Džo, možeš li ići?

— A? Nego šta! Noge su mi već mnogo bolje — vidiš?

Kada je Džo, oslanjajući se na ađutanta, izišao, Berio upita doktora:

—Doktore, recite mi otvoreno — hoće li se Džo povratiti u ranije stanje?

— Ne, admirale.

— Hoće li mu se bar stanje poboljšati?

— Možda, u izvesnoj meri. Mesečeva teža pomaže da se iz čoveka izvuče gotovo sve ono što je u njemu još preostalo.

— Ali, hoće li mu se i mozak sasvim izbistriti?

Doktor je oklevao s odgovorom.

— To vam je ovako, admirale. Veliko ubrzanje dovodi do procesa brzog starenja. Sposobnost tkiva svih ćelija opada, kapilari prskaju, srce obavlja rad mnogostruko veći od normalnog. A tu je još i hipoksija od nedovoljnog priticanja kiseonika u mozak.

Admiral ljutito i snažno tresnu pesnicom o sto. Lekar mu blagim glasom reče:

— Nemojte to tako teško primiti k srcu, admirale.

— Do đavola! Čoveče, pomislite samo kakav je to momak bio pre leta za Pluton: Tek momčić, sav u pokretu i skoku, pun nervozne energije i nestašluka, vatra živa. A sada, jeste li ga videli? Pa on je sada pravi senilni starac.

— Gledajte na to drugačije — blago je insistirao lekar. — Izgubili ste jednog čoveka, ali ste spasli dve stotine i sedamdeset života.

— Izgubio jednog čoveka? Ako mislite na Klugera, on je dobio odlikovanje, a njegova žena penziju. To je najviše što mi uopšte i možemo očekivati. Ali, ja nisam mislio na Klugera.

— Nisam ni ja. — odgovori doktor.



DOMAĆA SF PRIČA



MUHAMED MUMINOVIĆ

SVEMIRSKI ODISEJ

Prošlo je već više od pet godina kako je Jen Herbe napustio Zemlju. Cilj ka kome leti Ariel, njegov fotonski brod, je maglina Andromede, udaljena dva miliona svjetlosnih godina. Jen je razmišljao o svojoj rodnoj planeti i pitao se koliko je hiljada godina na njoj prošlo. Jer, Ariel se kretao brzinom bliskoj svjetlosti i vrijeme je na njemu teklo užasno sporo. Ali je zato ono na zemlji išlo normalno i Jen je znao da niko od njegovih savremenika nije više među živima.

Sjećao se koliko mu je napora trebalo da ubjedi svoje drugove da ga puste da leti sam. Jasno je čuo Naanov glas koji ga je opominjao da to ne čini: „Ti znaš da pojedinačni međuzvijezdani letovi nisu uobičajeni" — govorio je on. A šta bi tek rekao da je znao za njegove prave namjere. Jen bi sve dao da je mogao vidjeti njihova lica kada su od transplutonske stanice primili obavještenje da je Ariel prekršio zabranu bliskosvijetlosnih brzina i krenuo ka Andromedi.

Zabrana nije data tek tako. Ljudi sa Zemlje bili su dovoljno pametni da shvate trenutnu besmislenost međugalaktičkih putovanja. Jena se to nije mnogo ticalo. Od kako je Mea poginula u smrtonosnom zagrljaju kolaspirajuće zvijezde 70 Ofijuha, ništa ga više nije zadržavalo na Zemlji. Kad bi ga nekad uhvatila nostalgija, gledao je stereo-filmove, koji su ga za trenutak vraćali na prekrasne pejsaže plave planete.

Ariel je već napustio granice Galaksije. Ljubav prema Mei Jen je zamjenio ljubavlju prema veličanstvenom i zastrašujuće lijepom svemiru. Prizor koji mu se svakodnevno pružao kroz staklo iluminatora bio je zaista neopisiv. Sa jedne strane pružao se blještavi luk Mliječnog puta, čije su milijarde zvijezda davale ljubičasti odsjaj zbog Doplerovog efekta. Nasuprot njemu, spoljni svemir bio je tako crn da mu se činilo da ništa crnje ne može postojati. Samo su Andromeda i nekoliko bližih galaksija slabašnom crvenom svijetlošću razbijale monotoniju prostora, koji je pritiskivao svojom naizgled besmislenom prazninom.

Tako su prolazili mjeseci i godine. Jen je slobodno vrijeme provodio istražujući daleke treperave svijetove, koji su obavijeni ponorima prostora i vremena igrali svoju ulogu na nerazumljvoj pozornici zvanoj beskonačnost. To mu je davalo snage da izdrži dugo putovanje u kome ga je Ariel, unutar rastegnutog vremena, nosio ka cilju.

*

Sedma ekstragalaktička ekspedicija Gon Ura završila je istraživanje pojedinih sunaca u spiralnim krakovima Andromedine magline. Gledana odavde, njihova postojbina — galaksija Mlečni put, ličila je na mrlju svijetlosti izgubljenu u tamnim dubinama Univerzuma. Planetskih sistema ovdje

je bilo dosta, ali razumnih bića sličnih sebi nisu našli.

Kao što je prvim ljudima koji su je napustili, Zemlja izgledala kao oaza života, ta ko je i Gon Uru i njegovoj posadi izgledao Mliječni put gledan sa ove ogromne gomile stranih zvijezda, koje do tada ruka razuma nije unijela na svoje karte.

Došao je čas povratka. Put natrag trebalo je da traje nekoliko mjeseci, a rezultati istraživanja željno su očekivani na rodnim planetama. Onda su jednog dana, kad je polovina puta već bila pređena, na ekranima međudimenzionalnog kvantnog osci lografa ugledali nepoznati brod, koji se u odnosu na njih kretao jako sporo. To zrnce metala izgubljeno u rijeci vremena probudilo je u duši Gon Ura staru želju da sretne drugu civilizaciju, svoju braću iz svemira.

Ubrzo zatim uspjeli su da nepoznatu letilicu prebace u svoj veliki brod.

*

Plavičasti odsjaj stranog broda u koji je ulazio Ariel vučen nepoznatom silom, bilo je sve što je Jen vidio u djeliću sekunde. Jedva je uspjeo da shvati šta se dešava, a već se našao okružen visokim bićima koja su ga radoznalo gledala. To je uspjeo da zaključi iz njihovih lica, koja su u svom opštem izgledu bila slična njegovom.

— On nevjerovatno liči na ljude koji su nekad sa Zemlje krenuli u naseljavanje planeta iz središnjih zona Mliječnog puta — reče iznenađeno jedan od istoričara iz ekspedicije Gon Ura. — To je bilo prije više od pedeset milenijuma.

Jen nije razumjeo o čemu govore. Onda se sjetio filmova koje je nosio sa sobom. Možda će oni razjasniti tim bićima ko je on.

Gon Ur je netremice gledao u ono što im je prikazano.

— Znam kako ćemo provjeriti da li je on sa zemlje — rekao je poslije toga. — Na jednom od filmova je i zvijezda oko koje kruži planeta sa koje potiječe. Zvijezdani spektri su nešto poput otisaka prstiju. Dva identična se ne mogu naći među milijardama zvijezda. Ispitaćemo njen spektar i ako je isti kao Sunčev, onda je on zaista došao sa Zemlje.

Kada su stigli rezultati, sumnje više nije bilo. Taj čudni čovjek u plavom skafandru dolazio je sa iste planete sa koje i oni. Onda su uz pomoć elektronskog mozga za istoriju jezika stupili u verbalni kontakt. Jen im je dugo pričao o svom polasku sa Zemlje i putovanju prema Andromedi.

— Bojim se da je tvoja misija uzaludna — reče na kraju Gon Ur. — Ti znaš da su na Zemlji prošle hiljade i hiljade godina. Nauka je doživjela fantastičan uspon. Vrijeme je pobijeđeno i brojne ekspedicije već su obišle nekoliko bližnjih galaksija. Zahvaljujući tome, naš povratak nije kao tvoj put u budućnost, već izlet od nekoliko mjeseci.

Jenu se smrklo pred očima. Njegovi daleki potomci već se vraćaju sa Andromede. A on? Da se sad vrati nazad? — Šta bih ja radio u tom stranom svijetu koji me ne bi razumio — mislio je. To nije za mene.

— Neću na Zemlju — odlučio je najzad idem dalje. Možda ću za života stići do hrpe galaksija u Berenikinoj kosi. Oduvijek sam želio da ih vidim iz blizine.

Kada su se konture Gon Urovog broda izgubile u gravitacionom tunelu koji je pravio krećući se ka Zemlji, Jen je zadovoljno uzdahnuo. Bio je opet sam sa svojim velikim i beskonačnim prijeteljom. Naravno, tu je bila i Mea. Njen zvonki glas odjekivao je u Jenovim ušima, njene oči svjetlucave kao daleke galaksije ka kojima je jurio, pratile su ga i hrabrile. Činilo mu se da u čitavom vidljivom svemiru, sve do njegovih rubova na kojima su kao svjetionik blistali kvazari, nema srećnijeg bića od njega.

A Gon Ur je, leteći pored gigantskih kuglastih skupova, koji su kao dijamantni grozdovi obavijali Mliječni put, uzalud pokušavao da shvati svog dalekog pretka, čiji je brod iščezao u neistraženim dubinama spoljnjeg svemira.



I pored mogobrojih nedaća

PUNI USPEH MISIJE „APOLA 12"

Kosmonaute „Apola—12" pratile su nevolje od samog poletanja. Većina se mogla završiti tragično za neustrašive članove posade „Neustrašivog". Ipak, istreniranost lunauta, dovedena gotovo do automatizma, snalažljivost, upornost, a svakako i prilična doza sreće, doprineli su da se ekspedicija „Apola—12" završi s velikim uspehom. Konrad, Bin i Gordon su se sa svega minut zakašnjenja, s velikom preciznošću spustili u predviđeni rejon Pacifika, donevši dragoceni teret sa Meseca i još dragocenija iskustva.

USPESI MISIJE „APOLA—12"

Za razliku od misije „Apola—11", koja je imala više „osvajački", emotivni i simbolički karakter, ekspedicija „Apola—12" je kako koncepcijski, tako i po svojim zadacima i ostvarivanju imala radne i naučno-istraživačke ciljeve. To se, i pored kvara televizijske kamere na Mesecu i šaljivog to-

UPI



GORDON



CONRAD



BEAN

na dvojice lunauta u toku čitavog njihovog boravka na našem satelitu, osećalo u njihovoj užurbanosti, u izvesnim trenucima čak i grozničavom raspoloženju, pa je došlo do izražaja i u znatno većem broju zadataka koje su imali da izvrše.

Tako je kosmički let »Apola—12«, koji je otpočeo uz blesak munje i udar groma u brod, ostavio upečatljiviji trag na stranicama istorije kosmonautike nego što je to iko mogao da očekuje.

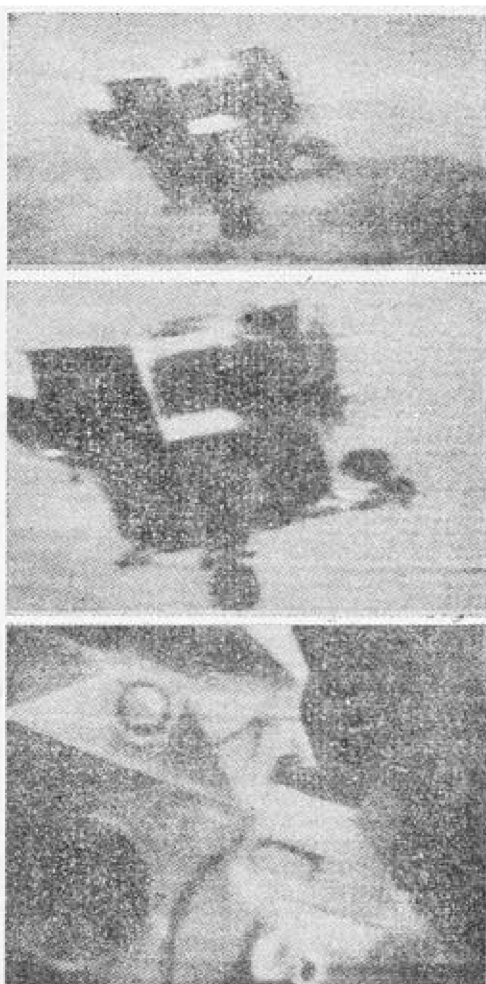
U toku deset dana, četiri časa i 42 minuta, koliko je proteklo između uzletanja i sletanja, kosmonauti „Apola—12" izvršili su dosad najintenzivnija istraživanja nebeskog tela u istoriji.

Okean bura na Mesecu, doskoro nepoznata, pustinji slična ravnica, na kojoj su Čarls Konrad i Alan Bin proveli *32 časa*, danas je pored Zemlje najtemeljitije istraženi deo kosmosa.

Kosmonaut Ričard Gordon, sam u matičnoj letelici »Jenki kliper«, koja je kružila oko Meseca za vreme Konradove i Binove posete Mesecu, iskoristio je najveći deo svog vremena da izvrši najduže i najdetaljnije snimanje određenih mesta na Mesecu.

Još niko ne može tačno da oceni konačan značaj mnogobrojnih i velikih saznanja, prikupljenih putem snimanja, kao i Konradovog i Binovog rada na Mesecu za vreme njihovih dveju ekskurzija koje su trajale po četiri časa. Za analizu mase informacija biće potrebne nedelje, ako ne meseci i godine.

Ali već i ono što se danas zna o njihovom letu predstavlja veliki naučno-tehnički podvig bez presedana. „Neustrašivi" je sleteo na tle Meseca veoma precizno — na svega 200 metara od mesta pada robotske letelice »Servejer 3«, koja je pre tri godine pala u manji krater „Snežni čovek" i to na veoma ispresecano i neravno tle. Može se stoga reći da je rad kosmonauta i kompjutera u tom pogledu bio besprekoran. Uz izvesne nezgode, predstavljaju i dragoceno iskustvo, oni su postavili pet instrumenata čije će funkcionisanje u sledećim mesecima — kako naučnici pretpostavljaju — pružiti nove dragocene podatke o Mesecu i kosmosu uopšte. Ti instrumenti su: *seizmograf*, snažniji i osetljiviji od onog kojeg su postavili Armstrong i Oldrin sa »Apolom—11«. Napajan godinu dana izvorom elektroenergije iz specijalnog radioizotopskog termoelektričnog generatora, on će registrovati potrese na Mesecu, izazvane udarima meteorita ili vulkanskom, odnosno tektonskom aktivnošću našeg prirodnog satelita, na osnovu podataka dobijenih specijalnim radio-predajnikom naučnici će moći da izvode zaključke o strukturi Meseca; zatim, *magnetometar*, koji će meriti veoma slabo magnetsko polje Meseca, čime se želi saznati sastav Mesečevog jezgra; *spektrometar*, koji će meriti brzinu i energiju sunčevog vetra i korpuskalarnih čestica koje dolaze iz dubine kosmosa; *atmosferski detektor*, koji treba da utvrdi da li je Mesec opkoljen bilo kakvom atmosferom; i *supertermički jonski detektor*.



»Neustrašivi se spaja sa »Jenki-kliperom« posle uzletanja sa Meseca

U uspeh leta „Apola—12" mora se ubrojiti i nerutinska, hibridna trajektorija leta, koja je i omogućila „Neustrašivom" da precizno sleti u blizinu kratera „Snežni čovek",



Gordon u »Jenki-kliperu«

kao i dve „šetnje" kosmonauta po Okeanu bura sa prikupljanjem kamenja i obavezno snimanje mesta sa kojeg je ono uzimano. Konrad i Bin su bili u stalnom radio—kontaktu s naučnicima u Hjustonu, koji su im, kao laicima za probleme „lunologije", davali savete i uputstva šta, gde i kako da rade. Nesumnjivo je da će taj mnogo sistematičniji rad — za razliku od ad hok „poslovanja" Armstronga i Oldrina prilikom ekspedicije „Apola—11" — doneti i znatno interesantnije podatke. Utoliko više, što je radijus kretanja u krateru „Snežni čovek" bio višestruko veći od Armstrongovog i Oldrinovog. U okviru dela delatnosti spada i uspešna »krađa« dva dela sa robotske letelice „Servejer 3". Analiza tih delova, posle tri godine provedene na Mesečevoj površini, verovatno će objasniti uzroke svojevrsne „korozije". Naime, dvojica kosmonauta su još sa Meseca izvestili da je površina „Servejera 3«, dobila mrku boju. Međutim, prilikom lansiranja sa Zemlje letelica je imala svetlo belu boju...

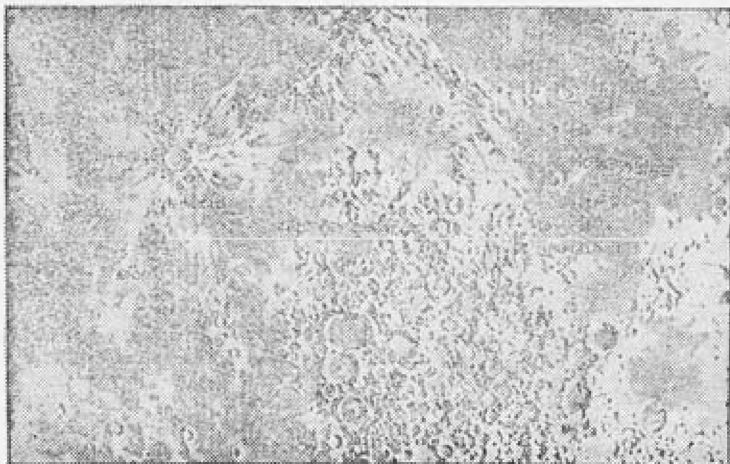
Konrad i Bin su doneli oko 40 kilograma kamenja i prašine sa Meseca drugačije vrste od onih iz „Mora tišine", a opisali su — verovatno i snimili — kratere čudnih oblika koji liče na vulkane, što takođe predstavlja intrigirajući materijal za naučnike.

Interesantan zadatak misije „Apola—12" je i odbacivanje gornjeg — poletajućeg — dela „Neustrašivog" na Mesečevu površinu radi merenja potresa (pomoću tek postavljenog seizmometra) koji je njegov pad — ekvivalentan eksploziji 720 kg trinitrotoluola (TNT) izazvao. Stručnjaci u Hjustonu bili su iznenađeni snagom reagovanja seizmografa na taj pad dela modula. Direktor geološkog instituta Kolumbijskog univerziteta izjavio je da se još ne može reći šta znači jačina tog reagovanja, ali je verovatno da je reč o izuzetno nestabilnoj strukturi Meseca i o velikom naučnom otkriću.

Pored navedenih podviga i rezultata, u uspeh misije „Apola—12" spada i preodoljivanje većeg broja iznenadnih nedaća kojima je ona bila propraćena.

NEDAĆE POSADE „APOLA—12"

Kabina kosmičkog broda „Apolo—12" spustila se sa svega oko jedan minut zakašnjenja u predviđeni rejon Pacifika, preciznije nego ijedan raniji američki kosmički brod. Ako se, pored svih postignutih



Mesta na koja su se spustili »Apolo 11« i »Apalo 12»

krupnih uspeha uzme u obzir i veliki broj nedaća kroz koje su njegovi kosmonauti prošli, savlađujući ih čudesnom lakoćom, onda bi se one u potpunosti mogle prenebreći da istovremeno ne predstavljaju i dragoceno iskustvo, ali i materijal za razmišljanje stručnjaka i naučnika. Jer, te nedaće mogle su se pretvoriti u — katastrofu.

Odmah posle starta, „Apolo—12" je doživeo udar groma koji je mogao da izazove neuspeh misije još na samom njenom početku ali ne potpuno: časovnik i sistem snabdevanja helijumom sve do kraja misije nisu radili kako treba.

U toku manevra odbacivanje drugog stepena rakete-nosača „Saturn—5" načinjena je greška čija je posledica da će taj stepen, umesto da usled padanja kroz sve gušće slojeve atmosfere ubrzo sagori, godinama predstavljati nepotreban veštački satelit koji će kružiti oko Zemlje na visini od 800 kilometara.

Pre ulaska u Mesečevu orbitu Bin se žalio na osećanje mučnine. Konrad je javio Hjustonu da je Bin dobio plikove na grudima zbog nadražaja kože koje je izazvao telemetrijski senzor za puls.

Televizijska kamera „Neustrašivog" radila je samo nepuno pola časa. Stručnjaci u Hjustonu izjavili su da je verovatni uzrok kvaru dejstvo jakih sunčevih zrakova na ortikonsku cev TV kamere, što tek treba da se utvrdi, a stvarni uzrok u budućnosti predupredi. Pored nezadovoljstva mnogih miliona gledalaca na Zemlji, ova greška imala je negativne reperkusije i na naučno-istraživački deo posla Konrada i Bina. Naime, rad kosmonauta na Mesecu bio je praćen, pa u izvesnom smislu i usmeravan željama i zahtevima naučnika putem stalne i direktne radio-veze. Jasno je da bi — prateći taj rad na TV ekranima — naučnici znatno adekvatnije mogli da usmeravaju kosmonaute—skupljače Mesečevog kamenja.

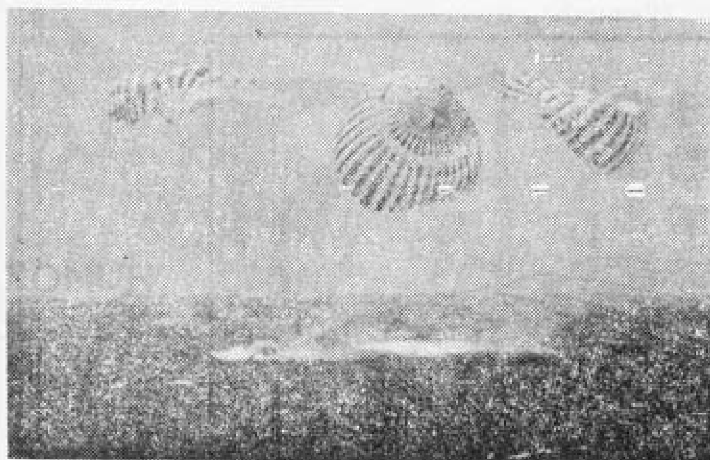
Prilikom montiranja instrumenata, odnosno radioizotopskog termoelektričnog generatora, Konrad i Bin su njegovo plutonijumsko jezgro teškom mukom mogli da ubace u njegovo ležište. Pri tom je inače nepopravivi šaljivdžija Konrad veoma ozbiljno upozoravao Bina na posledice odugovlačenja montaže.

U toku druge „šetnje", prilikom odlaska do „Servejera 3", desila su se tri „kiksa". Najpre se slomila ručica Binove foto-filmske kamere, te je tako postala neupotrebljiva. Zatim je Konrad pao, ali se to završilo bez ikakvih posledica. Najzad, slomila se metalna šipka koju je Bin zabijao u Mesečevo tle. I to je prošlo bez posledica, mada se moglo dogoditi da slomljeni deo šipke probuši njegov skafandr...

Prilikom drugog povratka u „Neustrašivi", Konrad i Bin su zaboravili rolnu kolor-filma. Hteli su da se vrate po nju, ali im je Hjuston to zabranio. U kabini „Neustrašivog" Binu se prilikom merenja uzoraka kamenja pokvarila vaga pa je morao da je popravlja.

Za vreme probnog uključivanja motora „Neustrašivog" poremećena je antena, ostavljena na površini Meseca, pa su Konrad i Bin morali da se pomuče oko njenog popravljanja.

Neposredno posle poletanja „Neustrašivog", automatski sistem za kontrolu uređaja počeo je da daje uzbunu. Dok su kosmonauti tražili uzrok uzbune, brod je dobio



Komandni modul »Apolo 12« spušta se na vode Pacifika

preveliku brzinu i gotovo skrenuo sa programirane trajektorije.

Pred spajanje „Neustrašivog", odnosno njegovog uzletajućeg dela sa „Jenki kliperom', Gordon se žalio da se ne vidi svetlosni signal, neophodan pri spajanju. Spajanje je ipak uspešno izvršeno.

Odbacivanje uzletajućeg stepena, posle prelaska Konrada i Bina u „Jenki kliper", Stručnjaci iz Hjustona izvršili su sa greškom od oko sedamdeset kilometara. Naime, taj deo letelice trebalo je da se obruši tako da padne nedaleko od montiranog seizmometra. Međutim, rad raketnog motora trajao je dve sekunde duže, pa je odbačeni deo letelice pao 72 kilometra dalje od planiranog mesta.

Sve navedene greške i nedaće nisu imale vitalan značaj za kosmonaute. Ali neke od njih su mogle da imaju tragične posledice. Umešnošću, snalažljivošću, a i sa dosta sreće, oni su ih savladali.

KAKO SU KOSMONAUTI IZVRŠAVALI SVOJE OBIMNE ZADATKE

Mada su sletanje i boravak kosmonauta iz „Apola—12" predstavljali tek drugu avanturu čoveka na Mesecu, oni su se ponašali kao da se nalaze na nekom zemaljskom poligonu. Šalili su se, pevali i zviždukali, kretali se lako, izvršavajući svoje obimne zadatke, otklanjajući nepredviđene teškoće. Bili su tako raspoloženi da su se novinari pitali da li čisti kiseonik koji su udisali nije izvršio neki mentalni uticaj na njih. Ali kosmonauti su ih uveravali da njihovo dobro raspoloženje nije izazvano nikakvim stimulativnim sredstvima, već da ono predstavlja odraz dostignuća savremene nauke i tehnike, odnosno sredstava i metoda kosmonautike.

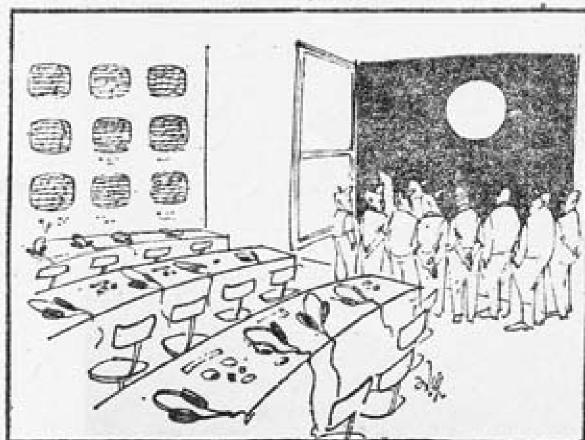
I zaista, ponašanje kosmonauta na Mesecu i u toku daljeg leta izgleda da je stvorilo novu sliku o kosmičkim istraživanjima; iz kategorije pionirskog podviga prekvalifikovalo ih u kategoriju sistematskog istraživanja, koje se po svojim osobinama ne razlikuje mnogo od ma kog drugog metodičnog istraživanja.

I dok su se kosmonauti počeli osećati na Mesecu kao kod svoje kuće, naučnici i tehničari NASE moraće dobro da razmisle o greškama i nedostacima kosmonautske opreme, o njihovim eventualnim posledicama koje su ovog puta srećom izbegnute.

Veoma precizno spuštanje na određeni cilj na Mesecu i izvršenje svih osnovnih zadataka, pa i savlađivanje mnogih nedaća predstavljaju značajan uspeh misije „Apola—12".

Rezultati te misije se tek proučavaju. Ali, već i ono što se dosad zna govori o tome da Mesec još ni izdaleka nije otkrio svoje tajne. Mada će novi tovar njegove materije, mnogobrojni snimci i zapažanja Konrada i Bina obogatiti čovekova saznanja o našem prirodnom satelitu, potrebne će biti i nove ekspedicije, a kasnije i izgradnja naučno-istraživačke baze. Program NASE predviđa da „Apolo—13" treba da startuje u martu sledeće godine. Dva kosmonauta aluniraće tada u planinsku oblast Fra Mauro, koja se nalazi oko 300 kilometara jugoistočno od kratera „Snežni čovek" u Okeanu bura, gde su sleteli i boravili Konrad i Bin.

TV-smetnja u Hjustonu

KOSMIČKI  HUMOR

ASTRONOMIJA



SUNCE – NAŠA ZVEZDA

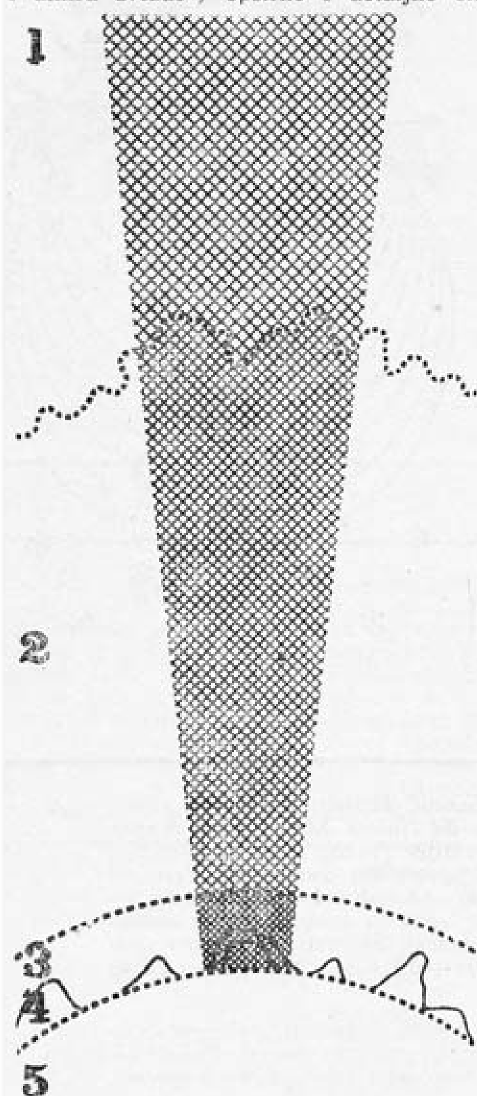
U seriji feljtona o velikim i malim, bliskim i dalekim članovima Sunčevog sistema, nastojali smo da čitaoce KOSMOPLOVA upoznamo ne samo sa podacima iz »biografije« svakog člana te porodice, već i s njihovim manje poznatim i zagonetnim osobinama. Verujući da smo bar u izvesnoj meri uspeli da zadovoljimo interesovanje naših čitalaca za tu oblast astronomije, sada ih upoznajemo s našom zvezdom — Suncem. S obzirom, na značaj, bogatstvo i raznovrsnost podataka i zagonetki naše zvezde koja nam daje život, o njoj ćemo govoriti u nekoliko nastavaka.

Kada je Ikar sa svojim ocem, opijen slobodom, pobegao iz lavirinata na Kritu, previše se, kaže saga, približio Suncu. Vosak kojim su bila zatopljena njegova krila istopio se i letač je pao u more...

U zoru međuplanetarnih letova, čovek je izvukao pouke iz legende. Izvan zaštitnog omotača naše atmosfere, njemu prete mnogobrojne opasnosti i kada ih kosmonaut ne bi poznavao, on bi se izložio riziku da upravo Sunce — izvor života na Zemlji — bude njegov dželat.

Šta znamo o Suncu? O zvezdi među milijardama drugih zvezda, ali istovremeno i o glavnoj zvezdi našeg sistema. O izvoru života, ali i raznih doskora nepoznatih životno važnih pojava?

U KOSMOPLOVU br. 1 (»Najnovija saznanja o kosmosu«) i br. 4 (»Kako nastaju i umiru zvezde«) opširno i detaljno smo razgovarali o rođenju i životu naše zvezde — Suncu — kao i o položaju čitavog Sunčevog sistema u našoj galaksiji.



Struktura sunčeve atmosfere: 1. korona: rasprostire se na stotine hiljada kilometara; gustina joj je veoma mala. 2. Hromosfera: dopire do visine 10.000 km, male je gustine; porast temperature prema periferiji od 5000 do 30.000°C. 3. Fotosfera: dostiže visinu do 200 km; temperatura do 60.000°C. 4. Protuberance. 5. Prečnik Sunca: 596.000 km. U unutrašnjosti: nuklearne i termonuklearne reakcije, ogroman pritisak, temperatura 6.000°C.

Sunce spada u zvezde G 2 — klase (»žuti patuljak«). U odnosu na obližnje zvezde, ono se kreće brzinom od 19,4 km/sek u pravcu sazvežđa Herkul. Rotira oko svoje osovine u istom pravcu kao i Zemlja (u ravni koja je 7°15' nagnuta u odnosu na orbitu Zemlje) raznim brzinama na raznim heliografskim širinama. Sinodijski period obrtanja Sunca (u odnosu na Zemlju) dostiže u proseku 27,25 dana. Linearna brzina rotiranja na ekvatoru mu je 2 km/sek. U Suncu je koncentrisano 99,866% mase čitavog Sunčevog sistema. Drugim rečima, masa Sunca je 330.000 puta veća od mase Zemlje. Srednje rastojanje od Zemlje je $1{,}4960 \cdot 10^{13}$ cm, odnosno oko 150 miliona kilometara. Neposrednim osmatranjem možemo da osmotrimo samo spoljni sloj Sunca — atmosferu — koja čini 10^{-10} deo ukupne mase Sunca. U centru Sunca, po svemu sudeći, nalazi se njegovo konveksno jezgro u kome temperatura dostiže $15 \cdot 10^6$ °K, a gustina oko 100 gr/cm³.

U teleskopu se Sunce vidi kao zaslepljujuće bela kružna ploča s prečnikom od 700.000 km. Ono neprekidno isijava ogromnu količinu energije, koja odgovara gubitku mase od oko 4 miliona tona u sekundi. Od toga, Zemlja prima samo sićušni deo — 2 kalorije na 1 cm² za 1 minut. Ta energija se stvara pri pretvaranju vodonika (H) u helijum (He) u komplikovanom reakcionom ciklusu.

Udeo vodonika i helijuma u Suncu dostiže 99%. Helijum je u njemu otkriven 1868. godine, pre nego na Zemlji. Pri tom su se naučnici Jansen i Lokije, nezavisno jedan od drugoga, koristili spektroskopijom.

SUNČEVA ATMOSFERA

U Sunčevoj atmosferi razlikujemo tri sloja: fotosferu, hromosferu i koronu.

Fotosfera je donji sloj Sunčeve atmosfere. Njena debljina dostiže nekoliko stotina kilometara. Posmatran kroz teleskop, taj sloj ima zrnastu strukturu (granulacija); »zrnca« leže u tamnijoj masi. Njihov prosečni prečnik dostiže oko 1000 km/200 km za najmanje, a 5000 do 10.000 km za najveća). Temperatura u njima dostiže 6000 °C.

Hromosfera je srednji sloj. Njena debljina iznosi 10.000 do 15.000 km, a temperatura dostiže 5.000 do 10.000 °C. Pri totalnom pomračenju Sunca, hromosfera ima o-

blik uskog, crvenkastog ili ružičastog prstena, koji obuhvata tamnu Mesečevu ploču. Na periferiji te »slike« se tada mogu zapaziti Sunčeve protuberance. Njihove razmere i oblici su veoma različiti i stalno se menjaju, a traju od nekoliko časova do nekoliko meseca. Sunce ih »ispaljuje« raznim brzinama, koje mogu da dostižu do nekoliko hiljada kilometara u sekundi. One mogu da dostignu visine do milion kilometara.

Fotosfera i hromosfera predstavljaju centre i izvorišta snažnih magnetskih pojava; u njima su otkriveni uragani jonizovanih gasova, koji podsećaju na uragane u Zemljinoj atmosferi.

Sunčeva korona je gasoviti omotač veoma male gustine, koja se rasprostire i izvan orbite Zemlje i rotira uporedo sa samim Suncem. Korona je, u stvari, sistem linearnih strujanja koja se sastoje od sunčeve materije. Udaljavanjem od Sunca ona sve jače dobijaju crvenu boju. Analiza njihovog spektra pokazuje prisustvo atoma gvožđa, kalcijuma, nikla itd. u stanju »nadjonizacije«*). Pod dejstvom magnetskog polja Sunca, jačina svetlosti korone, kao i njena struktura stalno se menjaju.

Sunce nije neka nepromenljiva zvezda, kako je to Aristotel smatrao. Sunčane pege su otkrivene još 1610. godine. Problem aktivnosti Sunca spada danas, na početku istraživanja međuplanetarnog prostranstva, među najaktuelnija i najvažnija pitanja astrofizike. U tom kompleksu problema pojavljuje se i pojam »aktivnog centra«. On se može definisati na sledeći način: Aktivni centar je sveukupnost pojava koje prate nastajanje i razvoj sunčevih pega... Raznovrsnost mnogobrojnih optičkih pojava, koje zajednički sačinjavaju aktivni centar Sunca, zasniva se na tome da se očigledno nijedna pojava ne može smatrati uzrokom ostalih. Ipak, nastanak nekog magnetskog poremećaja na površini Sunca verovatno je primarna i značajna pojava.

Nastanak aktivnog centra odvija se u više faza, koje se šematski mogu opisati ovako: U početku se stvara bipolarno magnetsko polje, koje se može uočiti iznenadnom pojavom male bleštave pege ili »buktinje«. Ove buktinje, kao i magnetsko polje, postaju sve veće i posle nekoliko časova se u centru može uočiti jedna ili više pega. Ta faza može da traje nekoliko nedelja. U drugoj fazi pege nestaju, sjaj »buktinja« slabi i stvaraju se dugački filamenti. U poslednjoj fazi, optička percepcija sunčeve aktivnosti potpuno nestaje, ali se pretpostavlja da magnetska polja još postoje. Vršena su precizna istraživanja u pogledu određivanja vremenskog razmaka nastajanja i razvitka sunčevih pega. Sunce se u tom pogledu pridržava određenog ritmičkog ciklusa. U vremenu od tri do četiri godine, broj pega se povećava i dostiže maksimum. U sledećih pet do sedam godina, broj pega opada, a s tim i jačina sunčeve aktivnosti. U tom vremenskom razdoblju pege nestaju i dostiže se faza minimalne sunčeve aktivnosti. Zatim se proces ponavlja istim redosledom. Čitav ciklus obuhvata period od oko 11,3 godine. Značajno je da se taj period gotovo poklapa s vremenom jednog zaokreta Jupitera po njegovoj orbiti (11,8 godina). Stoga nije isključeno da ciklični



Dve spiralne sunčeve pege. Jasno se uočavaju gasovita jezgra sa snažnim magnetskim poljima, opkoljenim usijanim oblacima gasa.

*) Atom nikla je jonizovan onda kada izgubi jedan ili više elektrona. Njegov naboj je tada pozitivan. O „nadjonizaciji" se može govoriti onda kada je od atoma oduzet veći broj elektrona. U takvom slučaju moraju biti ispunjeni naročiti uslovi u pogledu temperature, pritiska itd. koji se znatno razlikuju od onih koji postoje na Zemlji.

karakter sunčeve aktivnosti zavisi od kretanja planeta Sunčevog sistema.

UNUTRAŠNJOST SUNCA

Unutrašnjost Sunca je oblast iz koje neposredno ne zrači nikakva energija, to jest ne pojavljuje se nijedna od njih a da nije uz put apsorbovana. Unutrašnjost Sunca može se podeliti na: a) jezgro, u kome energija zračenja nastaje usled termonuklearnih reakcija, pretežno u blizini centra Sunca, i b) konveksni omotač, čija je debljina neodređena, a dubina do 140.000 km. Ono dopire do slojeva koji se graniče sa spoljnim vidljivim slojem i obuhvata najviše 1/200 deo čitave mase Sunca.

Konveksna nepostojanost u omotaču, neposredno ispod vidljive površine zavisi delimično od rekombinacije jona, naročito mnogobrojnih jona helijuma, koji zrače energiju u spoljnu sredinu,. a delimično od blizine te oblasti spoljnoj granici s njenim nižim temperaturama. Čitava ta zavisnost još nije dobro proučena. Temperatura, pritisak i gustina smanjuju se od krajnje visokih vrednosti u unutrašnjoj oblasti do relativno niskih vrednosti na vidljivoj površini.

Sunčeva aktivnost potiče od snažnih magnetskih polja čija uzajamna dejstva izazivaju u sunčevoj plazmi pokrete »oblaka« i »uragane«.

Te pojave ne ostaju bez posledica na kosmos oko Sunca. To se odnosi i na Zemlju, koja je direktno podvrgnuta uticaju tih pojava: jonosferski poremećaji mogu potpuno da poremete ili izazovu prekid kratkotalasnih radio-veza, a magnetske bure izazivaju poremećaj u radu kompasa, pa i ciklične klimatske promene.

Zbog svega toga, jedan od osnovnih zadataka fizike Sunca jeste njegovo neprekidno osmatranje, da bi se njegovi jarosni izlivi mogli blagovremeno primetiti.

ODNOSI IZMEĐU SUNCA I ZEMLJE

Problem odnosa između Sunca i Zemlje je jedan od najvažnijih u fizici kosmosa. Pored toplotnog zračenja, koje određuje prosečnu temperaturu svake planete Sunčevog sistema, Sunce isijava i druge vrste zračenja. Ta zračenja, svako za sebe, prouzrokuju na Zemlji značajne geofizičke pojave.

Prva istraživanja odnose se na dve uočljive pojave: polarna svetlost i zemaljske magnetske bure, koje se običnim okom odnosno jednostavnim magnetometrom mogu registrovati. Instrumentima se moglo dokazati da sem toga postoje i drugi odnosi između Sunca i Zemlje: jonosferske pojave, modulacija galaktičkih kosmičkih zračenja, izmena čestica koje potiču od Sunca, a zarobljene su zemaljskim radijacionim pojasima, erupcije — ili nagla izbijanja sunčevih kosmičkih zrakova i izvesne meteorološke osobenosti. Čitav niz važnih naučnih rezultata, na primer otkrivanje radijacionih pojaseva Zemlje, zahvaljujemo veštačkim satelitima i kosmičkim sondama. Prema raspoloživim podacima, mnoge geofizičke pojave pripisuju se ultraljubičastim, rendgenskim i korpuskularnim zračenjima. Sve te vrste zračenja intenziviraju se za vreme perioda jače sunčeve aktivnosti, naročito za vreme jakih erupcija u hromosferi. Ultraljubičasti i rendgenski zraci rasprostiru se, polazeći od Sunca, pravolinijski i dejstvuju pretežno na gornje slojeve atmosfere (uključujući jonosferu). Korpuskularno zračenje sastoji se uglavnom od elektrona i protona. Stoga ono ispoljava znatniji uticaj na međuplanetska i zemaljska magnetska polja, a podvrgnuta su uticaju tih polja.

KLASIFIKACIJA SUNČEVOG KORPUSKULARNOG ZRAČENJA

Sa sunčevim erupcijama povezano je i korpuskularno (čestično) zračenje velikog energetskog područja. Oblaci plazme, koji otprilike posle jednog dana stižu na Zemlju, brzinom od oko 2000 km/sek, izazivaju magnetske bure i polarnu svetlost, kao i netermičko radio-frekventno zračenje Sunca.

Korpuskularno zračenje Sunca može se, u zavisnosti od energije čestica (korpuskula), podeliti u dve velike klase. U prvu klasu spadaju čestice slabe energije (10^{3} do 10^{5} elektronvolti*); one sačinjavaju korpuskularno strujanje Sunca i dejstvuju na zemaljsko magnetsko polje, izazivajući polarnu svetlost i magnetske bure. Čestice „sunčevog vetra" — stalnog strujanja gasova iz obimne sunčeve korone — spadaju takođe u ovu klasu. O njima, kao i o drugoj klasi (čija je energija ravna ili premaša 10^{6} elektronvolti) govorićemo u idućem broju KOSMOPLOVA.

*) Elektronvolt (eV) je energija koju elektron dobija pri ubrzanju putem napona od 1 volta.



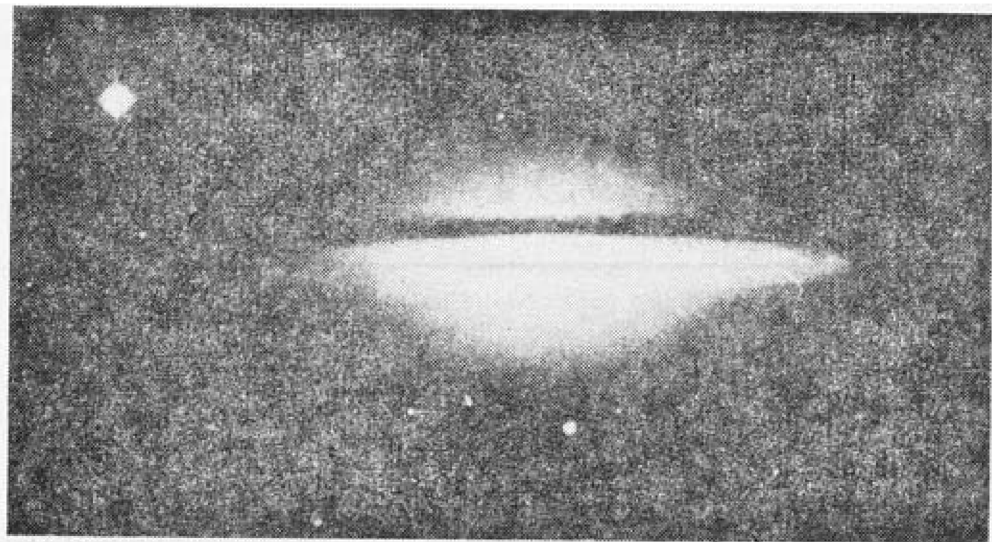
O ČEMU NAM PRIČA SVETLOST ZVEZDA

Još pre stotinu godina bilo je teško da se opišu zvezde, jer se o njima malo zna. Danas nam je poznato da svaka od njih predstavlja jedno sunce, preciznije rečeno — nuklearni reaktor. Prema njima bili su upereni pogledi običnih ljudi i genija, bez nade da će se ikada saznati istina o sili koja kroz milione godina pojačava njihov jaki plamen. Pa ipak, veo tajne skinut je s njih. Savremenom astrofizičaru stoje danas na raspolaganju sredstva pomoću kojih može da definiše i sazna šta se odigrava u unutrašnjosti i na površini zvezda. Kakvu ulogu pri tom ima svetlost?

Ako se u nekom stručnom leksikonu potraži objašnjenje pojma svetlosti, pronaći će se definicija: da je svetlost vid elektromagnetskog zračenja koje se od zvezda širi u sve pravce vasionskog prostora. Mi poznajemo međusobnu povezanost i redosled elektromagnetskih talasa, od najkraćih, preko rendgenskih i ultraljubičastih zrakova do vidljive svetlosti, i dalje preko infracrvenih do radio-talasa. Čitava ta skala zračenja upravlja se prema istim zakonima, jer je ono u suštini isto i razlikuje se samo dužinom talasa. Šta predstavljaju elektromagnetski talasi i šta u njima oscilira? Plankova teorija kaže da se zračenje rasprostire samo u vidu sićušnih čestica — kvantova. Svetlosni kvanti, fotoni, raspolažu različitom energijom, proporcionalnom broju svojih oscilacija.Objekat koji isijava zračenje zvezda ne emituje, već brzinom svetlosti, poput nekog čudesnog mitraljeza, ispaljuje fotone. Kod fotona je čudno i to da milijardama godina leti i u sebi skriva informaciju o svom nastanku. O njemu znamo i to da on zadržava brzinu nešto manju od 300.000 km/sek u toku milijardi godina s jedinim izuzetkom: kada naiđe na optički gušću sredinu brzina mu se malo smanjuje, ali čim iz nje izađe, produžuje svoje putovanje prvobitnom brzinom, beskrajno dugo, jer se u vakuumu ne može kretati ni brže ni sporije.

Zbog ogromnih rastojanja koje svetlost prevaljuje od svog izvora do Zemlje, mi u vasioni ne vidimo ništa što se sada dešava. Zvezdu najbližu Zemlji vidimo onakvom kakva je bila pre nešto više od četiri godine. Ako bi se Proksima Centauri danas ugasila, mi bismo je još četiri godine videli potpuno neizmenjenu. Mi ne bismo za to vreme znali ni šta se s njom desilo, jer svetlost od nje do nas putuje preko četiri godine. Sve druge zvezde vidimo onakvim kakve su bile pre stotina, hiljada, pa i miliona godina. Ako bismo našoj mašti pustili na volju i pretpostavili da su se sve zvezde ugasile, čovečanstvo bi još vekovima i milenijumima moglo da uživa u njihovoj noćnoj raskoši, koja u stvari više ne postoji. Tako, u stvari, zvezdana astronomija predstavlja manje ili više istorijsku nauku koja istražuje davno prošla zbivanja u kosmosu.

Drugi problem predstavlja stanje zvezda u kome se one nalaze. Da li su relativno stabilne, ili se nalaze u izvesnom prelaznom stadijumu? I kolika je njihova veličina? Za naše Sunce možemo da kažemo da je patuljasta zvezda, jer su bezbrojne druge zvezde više puta veće i svetlije od njega. Postoji ogroman broj zvezda koje su najčešće grupisane po galaksijama. Samo naša Galaksija sastoji se od oko stotinu milijardi zvezda. One su udaljene jedne od drugih ogromnim rastojanjima: prečnik naše Galaksije (Mlečnog Puta) procenjuje se na 100.000 svetlosnih godina. Mi se sa našim Suncem nalazimo otprilike na sredokraći njenog poluprečnika. Pošto se nalazimo u Mlečnom putu, mi vidimo oko nas sveukupnu osvetljenost njegovih zvezda kao oblačnu, srebrnastu traku. Nama se čini da Mlečni Put nepomično stoji na nebu. U stvarnosti, on rotira oko svoje ose i načini krug za 220 miliona godina.



Presek kroz spiralnu maglinu Messier 104 u sazvežđu Devica. Ona se sastoji iz kuglaste gomile hiljada zvezda koja je opkoljena tamnijim prstenom

NJUTNOVO OTKRIĆE

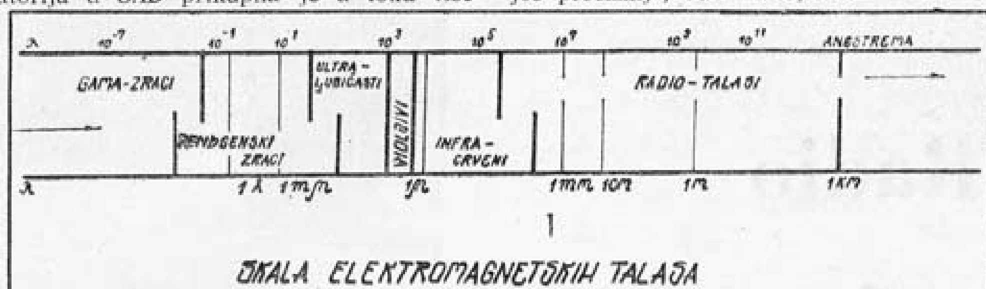
Ono je započelo kao gotovo svako veliko otkriće, potpuno banalno. U 1666. godini engleski fizičar Isak Njutn kupio je na pijaci komad trostranog stakla koje ga je fasciniralo razlaganjem bele sunčeve svetlosti. Tu pojavu on je po latinskoj reči nazvao »spektrum«. Njutn je verovao da je naišao na trag jedne od tajni prirode i poslao je o tome izveštaj Kraljevskom naučnom društvu u Londonu nazvavši ga »Teorija svetlosti i boja«. U izveštaju je naglasio da je reč verovatno o najčudesnijem otkriću koje je ikada načinjeno. Njutn nije precenio značaj svog otkrića, ali svakako ni izdaleka nije naslućivao njegov domašaj za budućnost. Fizičarima i filozofima tog vremena činilo se da su Njutnovi pogledi previše fantastični. Oni su bili podvrgnuti kritici koja je potrajala i posle njegove smrti. Još 1790. godine Gete je rekao da je misao o obojenosti bele sunčeve svetlosti apsurdna i da se može prihvatiti jedino kao dečija igrarija.

Glasovi o neverovatnom počeli su, međutim, postepeno da se stišavaju kada je nemački fizičar Frauenhofer 1818. godine utvrdio da u sunčevom spektru, u skali boja, postoje i specifične tamne i svetle linije, čiji se položaj u spektru ne menja. Kasnije je u laboratorijama bilo utvrđeno da tamne linije potiču od para metala, a svetlije od raznih usijanih gasova — vodonika, natrijuma, kalcijuma i dr. Frauenhofer, a posle njega i drugi naučnici okretali su svoje doglede i teleskope, opremljene spektroskopima, prema zvezdama i utvrdili da je njihovo zračenje propraćeno različitim spektrima. U spektrima žutih i crvenih zvezda oni su otkrili veći broj tamnih linija koje pripadaju metalima, dok je broj tih linija kod belih i plavih zvezda manji. To je predstavljalo prvu, mada i grubu klasifikaciju značaja zvezdanih spektara, koja je ipak dala da se nasluti da nije vreme kada će čovek biti u stanju da istraži i sazna različita fizička stanja koja vladaju u zvezdama. Sredinom prošlog veka već je postojala obimna klasifikacija zvezda, koju je uveo pater Anđelo Seki (Angelo Secchi). Ali tek 1874. godine, nemački astronom Fogel (Vogel) je u potpunosti sagledao puni značaj spektra zvezda. Osnovu spektra zvezde čini kontinuelni spektar. Prilikom osmatranja, mi uočavamo da je on obojena, međusobno povezana traka u kome su boje poređane od ljubičaste, preko plave, zelene, žute, narandžaste do crvene. Slično kao i kod Sunca, svetlost koja sačinjava

kontinuelni spektar, potiče sa površine zvezde. Na tu kontinuelnu pozadinu projektuju se tamne apsorpcione linije. Prema Fogelu, te linije nastaju u nivou zvezde s nižom temperaturom atmosfere zvezde, dok svetlije, tzv. emisione linije, potiču od njenog usijanog omotača. To je, u stvari, bilo prvo naučno objašnjenje o suštini spektra zvezda, koje je još uvek bilo daleko od kompletnog razjašnjenja svih pojava.

Vremenom, uglavnom posle uvođenja serijskog snimanja zvezdanog spektra, astrofizičari su razradili opsežan materijal, što je omogućilo detaljnije predstavljanje fizičkih osobina zvezda. Harvardska opservatorija u SAD prikupila je u toku više decenija toliko mnogo snimaka zvezdanih spektara da je od njih načinjen višetomni katalog sa spektrima 225.300 zvezda. Spektri su podeljeni u deset glavnih grupa sa trideset potklasa.

Nismo u mogućnosti da se upuštamo u detalje spektralne analize. Zadovoljićemo se sa priloženim karakteristikama zvezdanih spektara. Pri tom treba imati u vidu da su temperature na površini zvezda date po Kelvinovoj skali, koja — za razliku od Celzijusove skale — ne započinje od tačke topljenja gvožđa (0° Celzijusa), već od apsolutne nule, dakle od — 273,2, zapravo, još preciznije, od — 273,16°C.



TIPOVI SPEKTARA

Q Spektar je tipičan za nove zvezde, tzv. Nove i Supernove;

W Spektar vrlo toplih zvezda čija temperatura dostiže 50.000°K;

O Spektar zvezda sa temperaturom od oko 35.000°K;

B Spektri tzv. helijumskih zvezda sa površinskom temperaturom od oko 20.000°K;

A Karakteristični spektar zvezda sa visokim sadržajem vodonika. U njemu se već pojavljuju linije metala i vodonika. Temperatura tih zvezda dostiže oko 10.000°K;

F U ovom spektru dolaze do izražaja spektralne linije koje označavaju prisustvo metala, a efektivna temperatura zvezde opada na 8.000 do 6.000°K;

G Spektar te grupe (u koju spada i naše Sunce) odlikuje se većim brojem apsorpcionih linija. Temperatura površine zvezda ove grupe kreće se oko 6.000°K;

K U spektru zvezda ove grupe preovladuju tamne apsorpcione linije metala, a započinju da se javljaju i trake koje pripadaju molekulima. Temperatura dostiže oko 4.500°K;

M Zvezde crvene boje imaju veliki broj apsorpcionih linija kao i molekularnih traka. Temperatura na njihovoj površini dostiže samo 3.500°K;

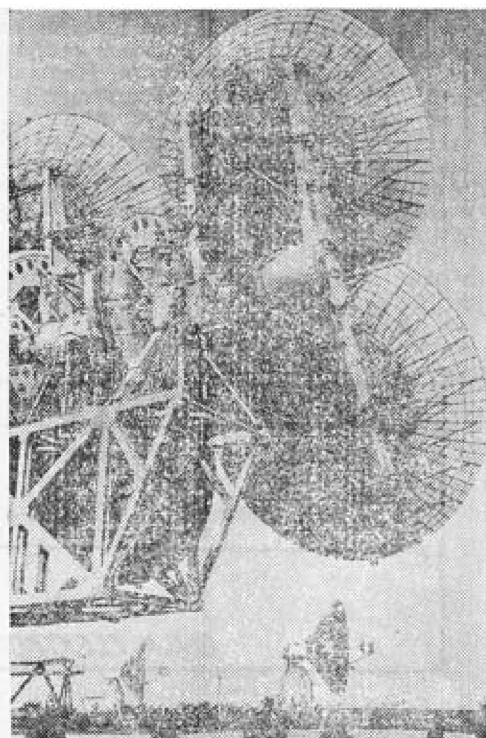
RN Hladnije, tzv. ugljenične zvezde sa jasno izraženom crvenom bojom;

S Veoma retka vrsta zvezda sa spektrima relativno hladnih zvezda.

U poslednje vreme klasifikacija spektara proširena je podacima o jačini svetlosti zvezda. U vezi s tim zvezde su podeljene na podignute, gigante i nadgigante, ali i na potpatuljaste i patuljaste.



Radio -astronomija



Već nekoliko godina naučni instrumenti se otpremaju u kosmos. Međuplanetske sonde dostigle su okolinu Venere i Marsa, a čovek je stupio na Mesec. Uprkos svemu, taj prodor u neposrednu okolinu Zemlje znači relativno malo u odnosu na neizmerne daljine kosmosa koje su dostupne našim teleskopima.

Međuzvezdani i međugalaktički prostor je, kako za materijalna, tako i za neposredna istraživačka sredstva još nedostižan. Da bi se daleke oblasti kosmosa mogle istražiti, astronomi se moraju osloniti na informacije koje dobijaju osmatranjem zračenja koje isijavaju zvezde ili galaksije.

ELEKTROMAGNETSKI TALASI — ŠIFROVANE INFORMACIJE

Pre trideset godina, Karl Janski je otkrio da iz dubina kosmosa dopiru elektromagnetski talasi. Oko dvadeset godina, tom otkriću se nije pridavao neki naročiti značaj. Tek novi uređaji, konstruisani posle drugog svetskog rata, pokazali su da elektromagnetski talasi potiču od nepoznatih izvora, udaljenih od nas stotinama, hiljadama i milionima svetlosnih godina.

Ubrzo se razjasnilo da se neki od tih izvora poklapaju sa galaksijama i ostacima starih Supernova. Ali ono što se nije moglo odmah saznati jeste činjenica da deo tih zračenja potiče od izvora koji se nalaze izvan Mlečnog Puta. Tek 1951. godine uspelo je Henberi Braunu (Hanbury Brown) da dokaže da maglina Andromede, koja je udaljena oko dva miliona svetlosnih godina od Mlečnog Puta, isijava radio-talase iste jačine kao naša galaksija. Danas se pretpostavlja da je to zajednička osobina svih džinovskih spiralnih galaksija. Otkriće karakterističnih linija za neutralni vodonik u spektru elektromagnetskih talasa ukazalo je put za još tačnija istraživanja međuzvezdanog gasa u našoj galaksiji i magnetskih polja koja im pripadaju.

Kompleks mera, metoda i sredstava, odnosno deo astronomije u kome se pomoću radio-teleskopa istražuju i proučavaju astronomski objekti (nebeska tela, zvezdani sistemi, galaksije i metagalaksija) po njihovom sopstvenom zračenju u dijapazonu ta-

lasa od nekoliko milimetara do 40 centimetara naziva se —radio-astronomija. Radio-astronomska istraživanja mogu da daju niz dragocenih podataka: a) o atmosferi Sunca, čiji različiti slojevi zrače energiju, na raznim talasnim dužinama; b) o aktivnim pojavama na Suncu (pege, protuberance i dr.), što omogućava pravljenje prognoze o pojavama korpuskularnih strujanja) uključujući kosmičke zrake sunčevog porekla) koja izazivaju poremećaje u atmosferi naše planete i opasna su za kosmičke brodove; c) o svetlosnim temperaturnim i drugim karakteristikama površinskih slojeva i atmosfere planeta; d) o radio-poremećajima u trenutku optičkih bljeskova nekih zvezda u našoj galaksiji, koji nam daju određene informacije o fizičkim uslovima u izučavanim oblastima; e) o metagalaksiji u kojoj je otkriveno preko 10^4 izvora radio-zračenja, od kojih su najinteresantniji i najtajanstveniji kvazari, karakteristični po rekordnom radio-zračenju, izvanredno velikoj udaljenosti od Zemlje i brzini promena koje se dešavaju u njima, izuzetne su kod objekata metagalaksije.

UŠI RADIO-ASTRONOMIJE

»Uši« radio-astronomije su džinovske parabolične antene. Kako izgledaju i kako funkcionišu takve antene?

Ogromna metalna posuda, paraboličnog oblika, čiji prečnik premaša dvadeset metara, danonoćno osmatra (osluškuje!) nebo. Na njenoj površini od preko 400 m², potpuno glatkoj, ne smeju se nalaziti ispupčenja ili pukotine veće od oštrice brijača. Osetljivost antene je izvanredna: zapaljenu šibicu ona može da otkrije na rastojanju od 100 km. Svojim ultraosetljivim uhom ona osluškuje radio-glasove svih nebeskih tela koji interesuju astronome i registruje sve ono što se na njima, u njima i oko njih dešava.

Džinovsku antenu pridržava ogromna čelična »ruka«, koja se veoma lagano pokreće po tragu osmatranog nebeskog tela. Osetljivi i precizni elektromotori dvaput u toku jedne sekunde pomeraju mnogotonsko postrojenje, prinuđujući antenu da se jedva primetno pokorava kretanju nebeskog tela (odnosno okretanju Zemlje), pokrećući se po horizontalnoj i vertikalnoj ravni. Tim motorima »komanduje« elektronska računska mašina (kompjuter), koja bez zastoja ogromnom brzinom rešava sva pitanja povezana sa nebeskim telom koje treba da prati.

Radio-teleskop je bukvalno zasićen automatizacijom. On se potpuno samostalno pokreće za određenim nebeskim telom ili veštačkim satelitom (kosmičkim brodom). Funkcioniše u svako doba dana i noći i u svim vremenskim prilikama, hvatajući najfinije nijanse zračenja na milimetarskom i centimetarskom talasnom području. Sedeći spokojno u kabinetu, dežurni radio-astronom, zahvaljujući punoj automatizaciji, može samo povremeno da prekontroliše samopisače koji svojim krivuljama zapisuju sve ono što nauku interesuje, a što će naknadne detaljne analize otkriti naučnici.

Neposredan dokaz da se izvori elektromagnetskog zračenja nalaze u kosmosu na ogromnim odstojanjima od nas izneo je 1954. godine Minkovski, koji je radio sa teleskopom prečnika 5 m u Palomaru. On je otkrio da je radio-talase, koji su poticali iz snažnog, do tada nepoznatog izvora radio-zračenja u sazvežđu Labuda isijavala jedna veoma mala i neobična vangalaktička spiralna maglina. Pomoću Doplerovog efekta* kasnije je utvrđeno da crveni pomak u optičkom sepktru te magline iznosi 5,6%, što odgovara udaljenosti od 500 miliona svetlosnih godina. Do danas je, posle otkrića Minkovskog, otkriveno preko pedeset vangalaktičkih spiralnih maglina slične vrste (nazvanih radio-galaksije).

KVAZARI — JOŠ UVEK TAJNA

Sve do 1961. godine smatralo se da Bouvier-radio-galaksija predstavlja granicu naših mogućnosti prodiranja u dubine kosmosa. Kasnije se ipak otkrilo da se neki poznati izvori zračenja poklapaju sa objektima koji imaju izgled svetle zvezde neobično plave boje, a mnogo su zbijeniji od galaksija, kada se procenjuju po spektrima njihovog elektromagnetskog zračenja. Stoga se pretpostavlja da su ti objekti, kojima je dat naziv kvazi stelarni radio-izvori (kvazari), zvezde sasvim izuzetne vrste u Mlečnom Putu. Astronomima opservatorije Palomar je, kasnije uspelo da izmere crveni pomak nekih od kvazara i danas se veruje da su oni vangalaktički objekti. Neki od tih crvenih pomaka su čak i najveći od danas poznatih. Rastojanja koja nas od njih razdvajaju, kao i njihova struktura, njihovo kretanje i odnos koji postoji između njih i radio-galaksija još uvek predstavljaju predmet najživljih diskusija među astronomima

* Doplerov efekat se zasniva na promeni frekvencije, kada se izvor svetlosti ili zvuka udaljava od osmatrača ili mu se približava. Poznati primer: Zvižduk lokomotive se čini višim kada se ona približava, a nižim kada se udaljuje. Tim efektom se može odrediti brzina zvezde i magline u odnosu na Zemlju. Kada se spektar zvezde uporedi sa tipičnim spektorom u mirnom stanju, onda se može otkriti pomak linija prema crvenoj boji (kada se zvezda udaljuje), odnosno ljubičastoj kada se zvezda približava.

NIKOLAJ KOZIREV

MESEC U RITMU ZEMLJE



Poznati sovjetski naučnih, doktor fizičko-matematičkih nauka Nikolaj Kozirev, već dugo godina bavi se problemima veza i odnosa između Zemlje i Meseca.

Sve do neđavno smatralo se da je Mesec okamenjeno nebesko telo, u kojem su potpuno prestali geološki (ili tačnije — selenološki) procesi. Ovakva shvatanja Kozirev je oborio. 3. novembra 1958. godine. Tada je primetio vulkansku delatnost u krateru Alfons. Na spektogramu koji je tom prilikom napravljen bile su jasno označene linije, emisije molekularnog ugljenika. Kozirevljevo tvrđenje označeno je i rezultatima automatskih stanica »Zond«, a do istih zaključaka došla je i posada »Apola-11«. Kozirev je posle uspešne misije »Zond-7» izjavio da na Mesecu postoji snažna plima i da se njegovo tle podiže i do 6 metara uvis, što je izazvalo senzaciju u naučnim krugovima. U vezi s tim sovjetski novinar Oleg Koretcev intervjuisao je astronoma Kozireva iz Pulkovske opservatorije.

— Kako su naučnici primili vaše prvo otkriće?

— Pošto smo uspeli da primetimo izdvajanje gasa na centralnom uzvišenju kratera Alfons, mnogi su počeli da pažljivije posmatraju Mesec. U tom cilju bila je organizovana i specijalna međunarodna služba. Ona se bavila prikupljanjem podataka o svim povremenim pojavama koje su se bilo kada desile na našem saputniku. Zatim je sa-

stavljen katalog o ispoljavanju mesečeve aktivnosti u koji je ušlo oko 600 pojava registrovanih u raznim vremenima. Jedna od hronika govori o čudnoj pojavi koja se odigrala na Mesecu još u XVI veku — u periodu — do teleskopske astronomije. Jednom prilikom, kaže se u hronici, u Firenci gomila ljudi posmatrala je »između rogova tankog Meseca jarku zvezdicu«. Nije isključeno da je to bila vulkanska erupcija na noćnoj polulopti Meseca...

Znatno kasnije Englez Viljem Geršel (1738 — 1822. godine) tvrdio je da je uspeo da zapazi erupciju vulkana na Mesecu u rejonu kratera Aristah. Ali u to vreme naučnici su se odnosili omaložavajuće i nepoverljivo prema njegovom otkriću. Po svoj prilici, Geršel i drugi posmatrači u prošlosti neobičnih pojava na Mesecu bili su u pravu.

— Šta može poslužiti kao dokaz za tačnost takvih posmatranja?

— Realnost ovakvih posmatranja i otkrića potvrđuje činjenica, da se povremene pojave na Mesecu najviše zapažaju kada se on nalazi u perigeju, dakle na najkraćem rastojanju od Zemlje. Upravo tada Zemlja izaziva u njegovoj kori najjaču plimu, a sledstveno tome i najjače tektonske pojave. To olakšava isticanje gasova iz Mesečevih nedara.

— Koliku visinu dostižu izbočine (»talasi«) plime na Mesecu?

— Kada se Mesec nalazi u perigeju, maksimalna visina izbočine izazvane plimom može dostići 6 metara. Sa udaljavanjem Meseca od Zemlje ona se smanjuje i postaje minimalna u apogeju — 3,5 metra. Amplituda kolebanja plime u čvrstom telu Meseca iznosi oko 2,5 metra, a period kolebanja ravan je vremenskom intervalu između dva uzastopna prolaženja Meseca kroz perigej (27,554 dana prosečno). Zbog toga je »grba« izazvana plimom uvek okrenuta prema Zemlji.

Analogna pojava se odigrava i u zemljinoj kori. Pod uticajem mesečeve plime zemljina kora se podiže za samo 20 cm.

Ja sam pokušao da utvrdim postoji li veza između tektonskih procesa Zemlje i Meseca. U tom smislu sam morao da proučavam mnogobrojne podatke o zemljotresima u dubinama, koji su se odigrali na Zemlji od kada su otpočela sistematska seizmološka posmatranja (od 1904. godine) i da upoređujem te podatke s pojavama koje postoje na Mesecu. Pokazalo se da između tektonskih procesa na Zemlji i Mesecu postoji neposredna veza. Na osnovu istraživanja došao sam do zaključka da se povremene tektonske pojave na Mesecu uoči dubokih i snažnih zemljotresa dešavaju tri puta češće nego kada se zemljina kora nalazi u relativno mirnom stanju.

Što se pak tiče zemljotresa na našoj planeti, oni se dešavaju znatno češće za vreme novog Meseca i punog Meseca (tada se aktivnost plime na Mesecu usklađuje s aktivnošću plime na Suncu). Tektonski procesi na Zemlji su osobito snažni za vreme novog Meseca i punog Meseca, kada se Mesec nalazi u perigeju.

— Da li je moguće u tom slučaju, na osnovu posmatranja povremenih pojava na Mesecu, predvideti zemljotres na našoj planeti?

— Za to bi bilo potrebno da se izvrše specijalna istraživanja. Nije isključeno da će jednog dana biti dokazano da je nastanak planina i uzvišenja na Mesecu povezan sa zemaljskim procesima. I mada uzajamna veza Zemlje i Meseca još uvek ostaje zagonetna, potpuno je jasno da taj problem ima principijelni značaj ne samo za astronomiju, već i za razumevanje prirode fizičke veze između tela uopšte.

RAKETA-MOTOR KOSMIČKIH BRODOVA

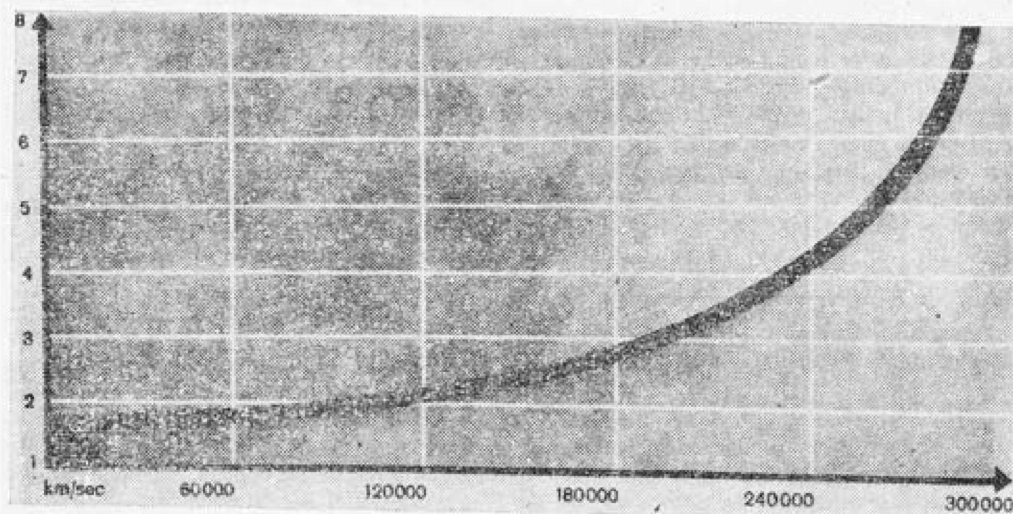
Fotonske rakete

Astronautika je tek načinila prve uspešne korake, a naučnici već streme dalekim svetovima — istraživanju zvezdanih sistema. Koliki su i koje izvore snage treba ostvariti da bi se realizovala ta mašta čovečanstva? Kako će izgledati konstrukcija kosmičkog broda koji će kosmonautima omogućiti da dosegnu makar i najbliže zvezde?

Brzina neke letelice na mlazni pogon je utoliko veća, ukoliko je veća izduvna brzina gasova, odnosno čestica goriva koje se izbacuju kroz mlaznik. Maksimalna brzina koja nam je poznata jeste brzina svetlosti: 300.000 km/sek. Toj činjenici bliska je pomisao da bi mlazom svetlosnih čestica (fotona) trebalo zameniti klasični mlaz gasova hemijskog goriva. Pri tom se polazi od teze da zračenja mogu da ostvaruju pritisak, što potvrđuju mnoge fizičke pojave; jedan poznati primer za to predstavlja i skretanje repova kometa pod dejstvom sunčeve svetlosti.

Fotonska raketa je za sada hipotetičan pogon kod kojeg impuls usnopljenog fotonskog mlaza treba da ostvari potisak. Grubo posmatrano, čak i svetlosni mlaz nekog reflektora odgovara mlazu fotonskog pogona. Međutim, dovoljno snažan efekat potiska može se postići samo uz veoma snažno zračenje fotona iz izvora zračenja, čija temperatura dostiže 30.000°K i više. Maksimum zračenja takvog izvora fotonskih zrakova prelazi pri povišenju temperature u oblast mekih rendgenskih zraka.

Da bi se stekla izvesna predstava o utrošku energije koju nameće ostvarenje fotonske rakete, izvršena su neka istraživanja. Pretpostavimo da imamo fotonsku raketu čija je težina u praznom stanju 50 tona. Pretpostavimo, da je trajanje pogona predviđeno za godinu dana i da je potrebno ravnomernim i konstantnim ubrzanjem



Kriva pokazuje porast odnosa masa kao funkcije brzine koja se želi postići. Vidimo da približavanje brzine svetlosti od 300.000 km/sek. naglo povećava taj odnos Massenverheltnis = Odnos masa

postići krajnju brzinu od 265.800 km/sek (ova brojka je odabrana radi pojednostavljenja proračuna).

Kriva na sl. 1 pokazuje nam da bi u tom slučaju idealna početna masa fotonske rakete morala da iznosi 200 tona. Ili: pretvaranje 150 tona goriva u elektromagnetsko zračenje u toku godine dana proizvela bi energiju od 3.760.000 milijardi kilovat-časova! Da bi nam ta cifra postala pristupačnija, imajmo u vidu da ukupna godišnja energija koja se danas proizvodi na Zemlji dostiže oko 3.000 milijardi kilovat-časova, dakle, mnogo manje nego što bi zamišljenoj fotonskoj raketi bilo potrebno za let u trajanju od godine dana.

S druge strane, pokušaj postizavanja svetlosne brzine nekim manje zaobilaznim putem imao bi za posledicu katastrofalno povećanje početne mase rakete. Fotonski kosmički brod imao bi tada dužinu od nekoliko kilometara! Kabina sa posadom morala bi se nalaziti daleko napred, da bi bila što više udaljena od motora. Pri tom bi i ona, kao i svi uređaji i instrumenti, morala da bude potpuno zaštićena od radijacije.

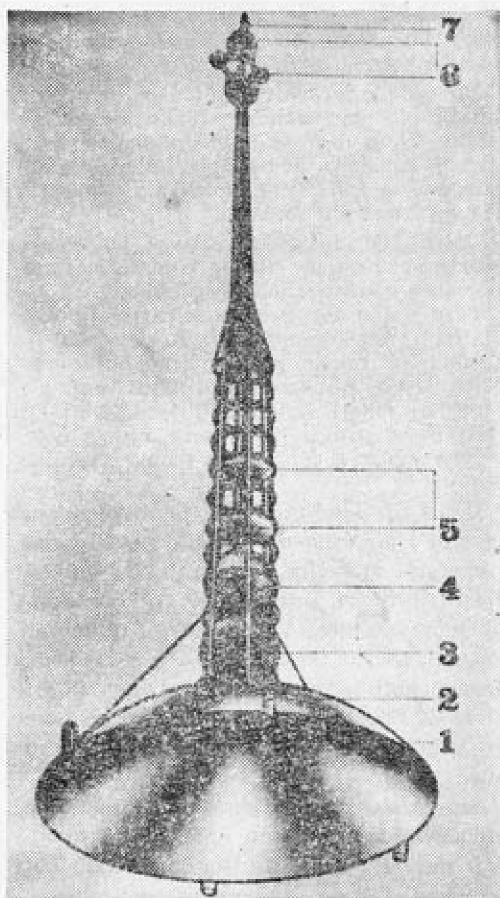
Da bi se moglo krenuti u susret zvezdama, morali bismo da raspolažemo ogromnom letelicom čija bi težina trebalo da dostiže hiljade tona. Teško bi se mogla i zamisliti energija koju bi pogon takve fotonske rakete morao da ostvaruje. Zračenje koje bi ona stvarala bilo bi u stanju da uništi čitave kontinente, te je očevidno da bi se motor takve snage smeo staviti u pogon tek na većoj udaljenosti od površine Zemlje.

Teškoće koje treba savladati još su velike

Ta ogromna količina energije mogla bi se ostvariti primenom goriva koje bi se u istoj srazmeri sastojalo od »čestica« i »antičestica«.

Elektronima, protonima i neutronima obične materije odgovaraju pozitroni, antiprotoni i antineutroni antimaterije, koji su prvima suprotni svojim električnim nabojem i magnetskim osobinama. Sudar čestice s njenom antičesticom izaziva anihilacionu reakciju, praćenu naglim oslobađanjem ogromnih količina energije i isijavanjem fotona.

Veliki problem u procesu ovlađivanja tim fenomenom sastoji se u prvom redu u tome da se na neki način obezbedi održavanje antimaterije na kosmičkom brodu, a zatim



Kako se danas može zamisliti fotonska raketa: 1) Reflektor; 2) Upravljački motori; 3) Rezervoar sa antimaterijom; 4) Rezervoar sa materijom; 5) Štitovi kojima se posada broda štiti od radijacije; 6) Kabina posade i laboratorije; 7) Deo broda koji je namenjen za istraživanje planeta i za povratak na Zemlju.

da se realizuje kontrolisana reakcija. Jasno je, međutim, da ne može biti ni reči o rezervoaru iz obične materije, te će se verovatno morati pribeći korišćenju elektromagnetskih polja. Ako i kada to bude ostvareno, onda će još preostati da se potrebni potisak postigne što dalekosežnijim usnopljavanjem svetlosnih zrakova, koje bi jedan ogroman reflektor morao da skreće u pravcu suprotnom pravcu kretanja kosmičkog broda. Pošto energija, stvorena procesom anihilacije iznosi milione elektronvolti, apsorpciona sposobnost reflektora mora da bude izvanredno mala (oko milioni-

tog dela usnopljenog zračenja), jer bi inače moglo da dođe do usijavanja i topljenja čitave rakete.

Do sada nije stvoren nijedan materijal koji bi bio pogodan za takav idealni reflektor. Zbog toga se pomišlja na primenu »gasnog ogledala« ili nekog »idealnog termoprovodnika«, koji bi omogućili reflektovanje svih proizvedenih zrakova.

Ostvarenje fotonske rakete je, dakle, uslovljeno rešenjem čitavog kompleksa mnogobrojnih naučno-tehničkih problema.

Prvu etapu tog programa sačinjava studija mehanike fotonske rakete, mehanike leta, ubrzanja rakete, potrošnje pogonske mase itd. U pogledu teoretskih istraživanja na fotonskoj raketi, koji u stvari proizilaze iz Ajnštajnove teorije relativiteta, radovi prof. Eugena Zengera zauzimaju veoma značajno mesto.

U još nerešene probleme fotonske rakete spadaju i efikasno pretvaranje mase goriva u energiju zračenja i kontrolisana anihilacija materije i antimaterije u fotonskom raketnom motoru. Verovatno će se morati koristiti snažno zračenje sa generatorima plazme, koji mogu da ostvare temperaturu od 150.000°K. Međutim, u tome će se pojaviti problem termičke ravnoteže čitave rakete.

Izrada sistema za kontrolu i upravljanje, koji će fotonskoj raketi omogućiti kretanje kroz međuzvezdani prostor relativističkim brzinama, takođe nameće razne probleme.

Svi ti problemi i gledišta, koji su samo ukratko bili dodirnuti, otvaraju veoma široko polje rada na teoretskom i eksperimentalnom istraživanju.

Otkriće francuskih naučnika

Grupa francuskih naučnika i inženjera iz naučno-istraživačkog centra u Limeu kod Pariza uspela je nedavno da izazove neposrednu nuklearnu reakciju pomoću snopa laserskih zrakova, što je naučna publicistika proglasila prvim korakom u ostvarivanju kontrolisane nuklearne fuzije.

Učesnici eksperimenta dobili su plazmu, čija je temperatura dostizala 7—10 miliona stepeni, koncentrišući na malu metu deuterijuma (izotop vodonika) mlaz fotona iz lasera, koji je pri tom ostvarivao snagu od 4 milijarde vati u toku veoma kratkog vremena (od jednog do trideset milijarditih delova sekunde). Toliko visoka temperatura je i izazvala reakciju sinteze uz stvaranje neutrona, koji predstavljaju jedan od sastavnih delova atomskog jezgra.

Eksperiment je bio prikazan i pred predstavnicima štampe, a referat o njemu poslat je i Francuskoj akademiji nauka.

Hipotetična fotonska raketa predstavlja udaljeni teoretski i naučni cilj astronautike. Bez nje ili rakete sličnih performansi teško je zamisliti putovanje prema zvezdama. Ali, da li se tek pre petnaestak godina bez prezrivog smeška skeptika pomišljalo na to da će čovek u 1969. godini koračati na Mesecu. Armija naučnika u mnogim zemljama, korak po korak, osvaja pojedinačne elemente grandiozne rakete budućnosti. Da li se posle svega postignutog može odlučno negirati i njeno ostvarenje?



OBAVESTENJE

UMOLJAVAMO PRETPLATNIKE KOJI NISU PRODUŽILI SVOJU PRETPLATU DA TO UČINE NAJKASNIJE, JER INAČE NEĆE DOBIJATI SLEDEĆE BROJEVE.

REDAKCIJA

Manevrisanje u kosmosu

Na zemlji, vodi i u vazduhu, manevrisanje vozilom, brodom ili avionom ne predstavlja neki naročiti problem. Mi čak i ne razmišljamo kada treba da ga izvršimo: naviše naniže, udesno, ulevo — sve je razumljivo i prirodno. Ali u kosmosu taj problem dobija potpuno druge razmere, postaje veoma komplikovan. U pustom, tamnom, neobičnom kosmičkom prostoru sve može da bude obrnuto: ako si zaostao — ne možeš povećanjem brzine leta da stigneš onoga koga želiš, a ako si nekoga pretekao i želiš da usporiš let da bi se s njim poravnao, ne možeš to da postigneš jednostavnim kočenjem.

Prvi veštački Zemljini sateliti prevazišli su sve ostale letelice po brzini, visini i trajanju leta. Ali oni nisu mogli da manevrišu u kosmosu i nalazili su se u vlasti privlačne sile Zemlje, otpora atmosfere i drugih smetnji, koje su sve skupa menjale elemente njihovih orbita. Posle određenog vremena oni su, zalazeći u gušće slojeve atmosfere i sagorevši u njoj, prestajali da postoje.

Kako se manevriše u kosmosu

Prvi zadatak koji je rešen pomoću manevra bilo je sletanje kosmičkih brodova s orbite u zadati rejon. Za to je bio neophodan specijalni kočeći motor. U prvo vreme korišćen je dosta jednostavan motor sa jednostrukim uključivanjem, koji je ostvarivao kočeći impuls za izlaženje kosmičkog broda iz orbite.

Tačnost kočećeg impulsa treba da bude veoma visoka: pri sletanju sa manjih visina greška od samo jednog metra u sekundi izaziva odstupanje kosmičke letelice od tačke prizemljenja za preko pedeset kilometara.

Greške u veličini i pravcu kočećeg impulsa mogu imati za posledicu da se, umesto kočenja, izazove ubrzanje kosmičkog broda i on će izaći na novu, višu orbitu.

Motor koji obezbeđuje silaženje kosmičkog broda s orbite i njegovo vraćanje na Zemlju, prvi put je bio praktično upotrebljen pri letu broda-satelita, lansiranog 15 maja 1960. godine.

Prvi kosmički brodovi leteli su po »krutim« orbitama, čiji su se elementi određivali vektorom (upravljenom veličinom) krajnje brzine i onom tačkom u prostoru u kojoj su se isključivali motori. Korigovanje orbite i prelaženje na novu orbitu kod tih brodova nije bilo moguće. A ta korekcija je neophodna za kompenzaciju kako grešaka do kojih može doći u aktivnom delu trajektorije, tj. na onom delu na kome motor radi, tako i dejstva raznih poremećaja. Na primer, pri letu na manjim visinama, oko 200 kilometara, osnovne smetnje nastaju usled otpora atmosfere i nesferičnosti Zemlje.

Čak i na većim visinama (500—1000 kilometara) gde je gustina atmosfere milijardama puta manja od one na površini Zemlje, ispoljava se njeno kočeće dejstvo na kosmičke brodove. Usled toga, kosmička letelica leti po svojevrsnoj spiralnoj elipsi čija se visina apogeje i perigeje postepeno smanjuje, a to dovodi i do skraćenja perioda leta oko Zemlje.

Nesferičnost Zemlje izaziva precesiju (pomeranje unapred) orbite, tj. zaokretanje njene ravni u prostoru. Brzina precesije je kod raznih orbita različita. Tako, na primer, pri visini orbite od 200 kilometara i nagibu od 50°, ravan orbite precesira brzinom od 6° za 24 časa. Prema tome, takva orbita za

dva meseca izvrši puni obrt u odnosu na osu kosmosa, ne menjajući svoj nagib.

Prvo manevrisanje na orbiti izvršeno je letelicom »Paljot-1«, koja je bila lansirana 1. XI. 1963. godine, a manevar automatskog spajanja dveju bespilotnih kosmičkih letelica izvršen je brodovima »Kosmos-186« i »Kosmos-188«. Sistem ručnog upravljanja u toku leta ostvaren je brodovima »Sojuz-4« i »Sojuz-5«.

Za manevar je najvažnija energetika motora

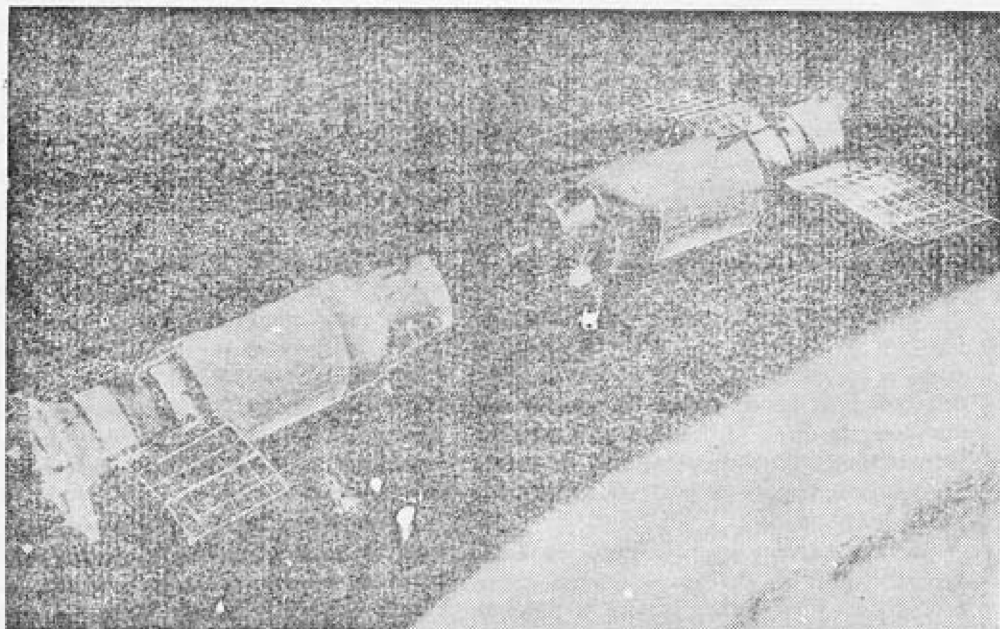
Najkomplikovaniji problem pri manevrisanju u kosmosu nameće energetika motora. Reč je o tome da se reaktivno manevrisanje vrši putem potiska motora. Zbog toga se manevarske sposobnosti kosmičkog broda određuje u prvom redu relativnom rezervom goriva i njegovim kvalitetom, od koga zavisi brzina isticanja gasova. Za savremena hemijska goriva ta veličina iznosi 3.000—3.500 m/sek. Pri tom, prelaz sa kružne orbite na visini 200 km na orbitu koja je na visini 1.000 km, zahteva oko 15% relativne rezerve goriva (relativno od ukupne težine broda). Razume se, za vraćanje na prvobitnu orbitu potrebno je takođe 15% relativne rezerve goriva.

Još veći utrošak energije zahteva manevar koji je povezan sa promenom ravni orbite u prostoru. Pri promeni ravni orbite za svega 7—8 stepeni, mora se utrošiti 30% relativne rezerve goriva.

Pri izvođenju kosmičkih brodova s velikom energetskom rezervom, neophodno je povećanje njihove ukupne težine. To, pak, sa svoje strane zahteva sve snažnije raketenosače.

Rešavanje problema manevrisanja, prema tome, povezano je sa rešavanjem drugog problema — spajanja kosmičkih brodova. Jer, ono dopušta okupljanje neposredno na orbiti brodova sa rezervoarima goriva. To poboljšava energetske mogućnosti kosmičkih brodova bez povećanja snage raketenosača.

Manevar u kosmosu suštinski se razlikuje od uobičajenog po dinamici ostvarenja. Letač-kosmonaut mora da razmišlja drugačijim kategorijama nego pilot-avijatičar.



Prvi manevar automatskog spajanja dveju bespilotnih kosmičkih letilica izvršene brodovima »Kosmos 186« i »Kosmos 188«.

Pre svega o elementima orbite i zakonima njihove promene. Tako, na primer, za nas uobičajeni pojam »dostići povećanjem brzine«, u kosmićkom letu je neefikasan. Dinamika promene elemenata orbite je takva, da pri povećanju brzine leta zaostali kosmički brod, umesto da dostigne brod pred sobom, još više se udaljuje od njega, pošto povećanje brzine izaziva povećanje visine leta kosmičkog broda. Pri tom se njegov period okretanja oko Zemlje povećava, a samim tim smanjuje se srednja uglovna brzina leta, te on još više zaostaje.

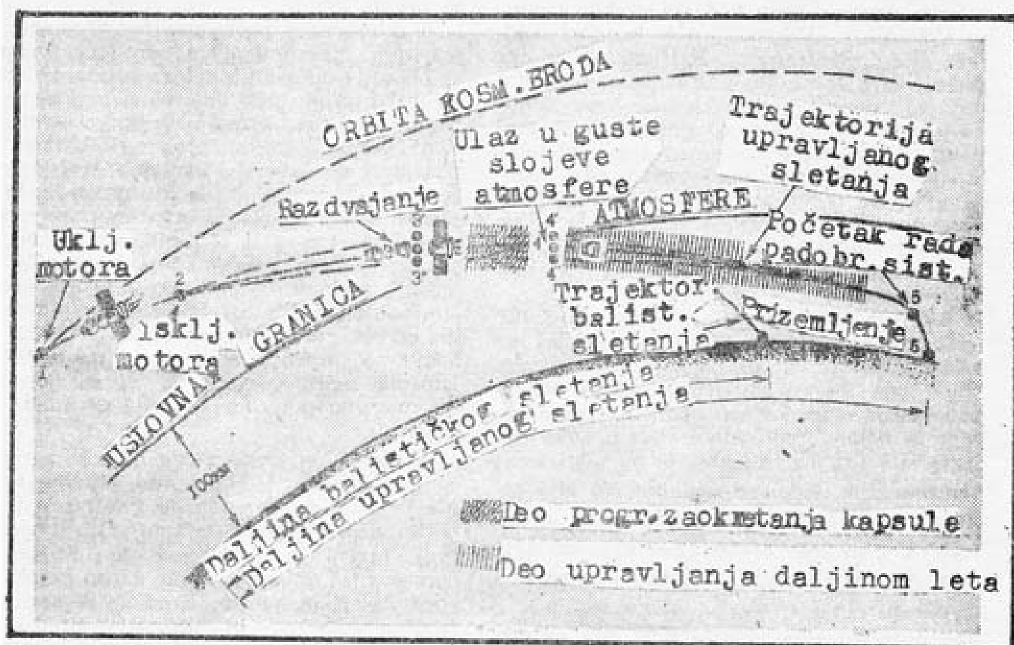
Još teže je odrediti veličinu upravljačkog impulsa. Upravljanje »od oka« može izazvati nagli utrošak goriva.

Manevrisanje u kosmosu zahteva od kosmonauta visok stepen istreniranosti i umešnosti, dobru teoretsku i praktičnu pripremu na Zemlji. Kosmonautima pomažu sistemi upravljanja sa brzodejstvujućim kompjuterima, koji određuju veličinu i pravac impulsa brzine.

Pri rešavanju zadataka navođenja na velikim rastojanjima koriste se zemaljski sistemi praćenja, koji izračunavaju i predaju neophodne podatke centrima za upravljanje letom.

Do početka manevrisanja potrebno je da se kosmički brod orijentiše prema nekom fiksiranom baznom sistemu koordinata. To je takođe specifičnost izvršenja manevra u kosmosu. Ako na kosmičkom brodu postoji jedan motor za manevrisanje, onda se pre davanja kočećeg impulsa brod mora okrenuti tako da mlaznik motora bude postavljen unapred. Upravljački impuls brzine daje se uz visoku preciznost. Dovoljno je reći da pri visinama orbite 200—300 km, greška u veličini impulsa brzine za svega 1 metar u sekundi može izazvati odstupanje stvarne orbite od proračunske za 3—4 kilometra, a pri većim visinama apogeje — za desetine kilometara.

Pri spajanju kosmičkih brodova potrebna je isto tako velika preciznost. Brzina neposredno pre spajanja iznosi tada 0,1—0,2 m/sek. Prebacivanje te dozvoljene brzine približavanja dovelo bi ne do spajanja, već do



Šematski prikaz manevra sletanja »Sojuza 6« — jednog od tri sovjetska kosmička broda koji su nedavno izvršili grupni let.

sudara — sa možda katastrofalnim posledicama.

Povratak na Zemlju

Pri vraćanju na Zemlju sa orbite moguće su dve vrste trajektorija sletanja: balistička i planirajuća. Po balističkoj, kapsula broda leti kao slobodno bačeno telo. Na njega dejstvuju samo dve sile :privlačenje Zemlje i otpor atmosfere. Sletanje je veoma strmo i opterećenje dostiže 8—10 jedinica, što je gotovo granica ljudskih mogućnosti (trenirani kosmonaut relativno lako podnosi 6—7 struko premašenje svoje težine u toku 5 minuta, 10-struko u toku 2 minuta, 12-struko u toku nekoliko desetaka sekundi).

Sem toga, pri sletanju po balističkoj trajektoriji, spoljni omotač kapsule jako se zagreva. To prinuđuje konstruktore da ga prekriju snažnom vatrostalnom pokrivkom. Njen spoljni sloj (ablacioni) sagori, ali čuva kapsulu.

Balistička putanja sletanja bila je, na primer, primenjivana kod sovjetskih brodova»Vostok« i »Voshod«, dok brodovi »Sojuz« sleću planiranjem. Suština planiranja sastoji se u tome što sila uzgona, koja nastaje za vreme kretanja kapsule kroz atmosferu, obezbeđuje let po dosta blagoj trajektoriji. Pri tome se ne stvara preterano otperećenje. Menjanjem pravca sile uzgona može se regulisati visina i daljina leta. Zbog toga je planirajuća trajektorija uvek duža od balističke, a zagrevanje slabije.

Kako nastaje i kako se reguliše sila uzgona na kapsulu?

Kapsula ima specifičan oblik koji liči na automobilski far. Centar teže joj se nalazi u osi simetrije, pa se stoga pri ulasku u guste slojeve atmosfere kapsula orijentiše i ulazi u atmosferu pod određenim napadnim uglom, koji ostaje stalan. Tako nastaje sila uzgona. Ali ako je napadni ugao nepromenljiv, kako se onda menja sila uzgona i trajektorija stvara blagom ili strmijom? Veoma jednostavno: naginjanjem kapsule. Ako nagib ne postoji, sila uzgona dejstvuje naviše i usporava njeno sletanje, a ako ugao nagiba dostiže 180°, sila uzgona je usmerena naniže i ubrzava sletanje.

Pri zaokretanju kapsule oko duže ose dolazi do otklona pune veličine sile uzgona i njenog razlaganja na vertikalnu i horizontalnu komponentu. Menjanjem veličine vertikalne komponente sile uzgona kapsule može se za vreme kretanja u atmosferi regulisati visina, a samim tim menjati i daljina sletanja.

Brodovi tipa Sojuz opremljeni su specijalnim sistemom za regulisanje sletanja u koji ulaze brodski kompjutor, žiroskopski uređaj i razni brojački instrumenti.

Manevar sletanja kosmičkog broda »Sojuz-6«

Još dok se nalazio na hiljade kilometara od mesta prizemljenja, komandir »Sojuza-6«, Georgije Šonjin, koristeći vizirni uređaj orijentisao je brod u odnosu na tri pravca, okrenuvši ga tako da mlaznik kočećeg raketnog motora bude okrenut unapred i uključio je automatski program sletanja. U ranije određenoj tački orbite bio je uključen kočeći motor. Za vreme njegovog rada brzina broda bila je smanjena na oko 7,7 km/sek, a trajektorija je skrenuta naniže. Brod je tako bio skrenut s orbite i uputio se prema Zemlji.

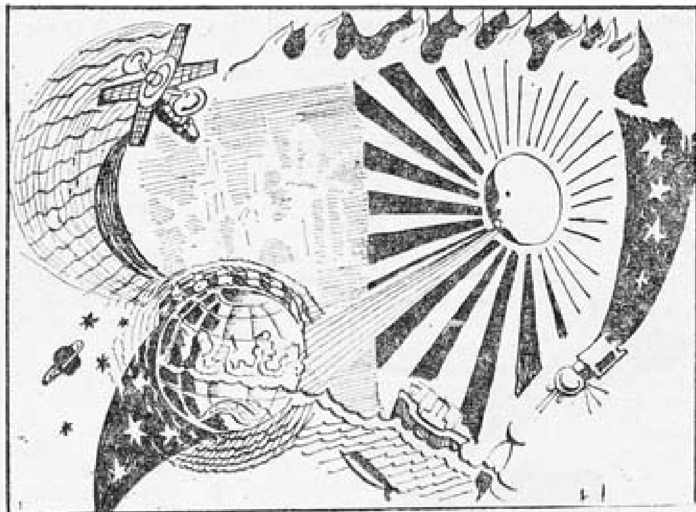
U određenom, proračunatom vremenu, po komandi programirajućeg uređaja, kapsula se odvojila od ostalih delova broda. U istom trenutku stupio je u dejstvo sistem za regulisanje sletanja. »Sojuz-6« je počeo strmo da sleće prema Zemlji, preleteo Afriku od Brazavila do Asuana i nadleteo Aralsko more. Kada je kapsula ušla u atmosferu, kompjuter broda merio je stvarno opterećenje u svakom trenutku sletanja, sravnjivao ga sa programom predviđenim i odredio po kakvoj trajektoriji leti kapsula: po proračunatoj, višoj ili nižoj. U trenucima odstupanja od programa, kompjuter je određivao veličinu odstupanja, ali i ugao po kome se kapsula mora nagnuti da bi se povećala sila uzgona, odnosno ublažila strmina sletanja.

Maksimalno opterećenje bilo je savladano bez stvarnog maksimuma, brzina sletanja kapsule se smanjila do 200 m/sek.

Na visini oko 10 km automatski sistem broda aktivirao je padobrane. Najpre se otvorio mali kočeći, a ubrzo zatim i ogromni narandžasti padobran. Brod se lagano spuštao na zemlju, da bi neposredno pred samo sletanje stupili u dejstvo i mali barutni kočeći motori za potpuno meko sletanje.



ŠTA ZNAMO A ŠTA NE ZNAMO O NAŠOJ PLANETI



Tajne granica Zemlje

Zemlja je gigantski balon koji već milijardama leti kroz kosmički vetar, što se ponekad pretvara u kratkotrajnu oluju. Sve doskora nije se znalo da je tako, ali danas je to utvrđena činjenica. Granicu balona — naše planete — čini nežni, uskolebani gasoviti omotač, koji stoički prima na sebe sve prodore kosmičkih bura, obezbeđujući bezbednost životu na Zemlji.

Šta se do sada zna o toj funkciji atmosfere, otkrivenoj tek pre nekoliko godina? Kakve su naše predstave o njenom sastavu, protezanju? I kakav »vetar« prati našu planetu kroz kosmos?

Prvu teoriju o atmosferi stvorio je Aristotel pre oko dve hiljade godina. On je atmosferu podelio na tri dela. Najniži zagrevaju Sunce i Zemlja. Srednji, viši i hladniji, stvara oblake (a ponekad i zmajeve!?) Treći se graniči sa Sferom ognja i stoga je topao.

Ta teorija je već davno odbačena. Kome nije poznato da ne postoji nikakva Sfera ognja (ni zmajeva!) i da je, ukoliko se ide naviše, sve hladnije?...

Ali, iznenada se pokazalo da visoki topli omotač ipak postoji! Da u visokim slojevima atmosfere zaista postoji sloj čija temperatura dostiže nekoliko stotina stepeni... Tako je misao drevnog naučnika, zasnovana na čistoj apstrakciji, zahvaljujući dostignućima savremene nauke, stekla svoju potvrdu.

Mi živimo na dnu vazdušnog okeana, čije su visine sve doskora bile nedostupne. Tek pre petnaestak godina počele su se primenjivati visinske geofizičke rakete, radarsko sondiranje i sateliti. A od 1957. godine započela su „ekspedicijska" istraživanja visokih regiona, koja su dovela do uzbudljivih otkrića.

ZEMLJA — KOMETA?!

Do leta prvih veštačkih satelita smatralo se da se atmosfera završava negde na visini od oko 150 kilometara iznad Zemljine površine. To je odmah stavljeno pod znak pitanja, jer se niko nije mogao odlučiti za neku drugu brojku — zbog nedostatka naučnih sredstava za istraživanje takvih visina. Zato je Zemlja na svim crtežima i bila prikazivana kao masivna kamena lopta sa tankim atmosferskim omotačem.

U stvari, pokazalo se da je atmosfera znatno deblja, prostranija, mada se tačna cifra rastojanja koje nas odvaja od dna vazdušnog okeana još nije mogla precizno odrediti.

Za to postoje određeni razlozi.

— Naša planeta, uključujući čitav njen „dom", završava se tamo gde nestaju i poslednji tragovi atmosfere — kažu aeronomi, naučnici koji istražuju atmosferu. — Ako se broj molekula i atoma u jedinici volu-

mena ne smanjuje pri povećanju daljine, onda to više nije atmosfera, već kosmički prostor; to je onda gornja granica vazdušnog omotača Zemlje.



— A kuda onda spada „oblak prašine" — uzvraća repliku astrofizičar.

— Za vas je planeta ono što se rukom može dohvatiti — dobacuje magnetolog. Vi zaboravljate da magnetno polje Zemlje takođe pripada planeti. Ono je njen neodvojivi deo, kao što je i deo kosmosa, zato što nema jasne granice između Zemljinog i međuplanetarnog magnetnog polja!

— Sve predložene granice su labilne. U stvari ,naša planeta se završava tamo, gde se završavaju radijacioni pojasevi Zemlje, — primećuje na sve to stručnjak za kosmičko prostranstvo.

— A da li se konačno sa spoljnim radijacionim pojasom završava precizna granica Zemlje i nastaje kosmos? — upitaće neko.

Sve se komplikuje zbog toga što se Zemljina atmosfera na izvestan način graniči sa atmosferom Sunca. Poslednja istraživanja su pokazala da se Zemlja stalno nalazi pod dejstvom „sunčevog vetra". To je mlaz korpuskularnih čestica, pretežno jezgra atoma vodonika koji dolaze od Sunca brzinom od 500 km/sek. Kroz njega i leti naš „kosmički balon"! „Sunčani vetar" usporava svoju brzinu na samom pragu naše planete, tamo gde ga koči Zemljino magnetno polje i gde se stvara „udarni talas", sličan onima koji se stvaraju pri letu mlaznog aviona.

A na suprotnoj strani nastaje „rep" koji čini da Zemlja liči na kometu. „Rep" koji se, po svemu sudeći, sastoji od zahvaćenih sunčanih čestica i proteže sve do orbite Meseca, ako ne i dalje.

Kao što vidimo, sve se pomešalo na čudesan način. Zemljina atmosfera na velikoj udaljenosti od planete prestaje da bude čisto zemaljska i nije više samo atmosfera· Kometni „rep" neosporno pripada Zemlji ali on dopire do mesečeve orbite Da li se onda može smatrati da on prolazi kroz Zemljin veo?

Situacija se komplikuje još i time što taj veo Zemlje nije jedini. Po mišljenju astronoma, našu planetu obavija i „oblak prašine", koji je takođe izdužen u pravcu suprotnom od Sunca. I taj „rep" zalazi u orbitu Meseca...

Pa ipak, moguće je odrediti „šta je šta". „Jonizovani gas, koji se kroz kosmos kreće zajedno sa Zemljom, jeste njena atmosfera — piše sovjetski istraživač V. I. Krasovskij. — Sve ostalo je međuplanetarna sredina (sunčani vetar)".

To je precizan kriterijum. Rukovodeći se njime, moguće je prihvatiti da se granica Zemlje nalazi na visini oko 50 hiljada kilometara od površine Zemlje, a toliko

otprilike iznosi debljina gasovitog omotača naše planete. Ali, mora se imati u vidu da je to veličina koja karakteriše debljinu atmosfere oko „glave" Zemlje — „komete". Izduženost „repa", koji se takođe može smatrati delom atmosfere, dostiže stotine hiljada kilometara.

VAZDUH KOJI NIJE SLIČAN VAZDUHU

Kosmos se sve doskora smatrao prostorom večnog mira i monotonije. Međutim, stvarnost se pokazala potpuno drugačijom. To se u potpunosti odnosi i na slojeve atmosfere: oni imaju veoma složenu suptilnu i promenljivu strukturu čije razotkrivanje donosi mnoge neočekivane rezultate. Geofizičke rakete koje se lansiraju na tu visinu s intervalom od jednog časa mogu da pošalju potpuno različite podatke. Ali u toj promenljivoj slici naučnici su u poslednje vreme otkrili ili razjasnili mnoge stvari.

Evo kako, prema savremenim gledištima, izgleda vasionska zonalnost atmosfere. Prizemni slojevi — troposfera i stratosfera — završavaju se na visini oko 25 kilometara. Dalje, do nivoa 80 kilometara nalazi se sloj koji se naziva mezosfera. Međutim, ukoliko se više ide u visinu, vazduh sve manje liči na onaj na koji smo mi navikli. Reč je ne samo o izvanrednoj razređenosti. Postepeno se smanjuje i broj molekula; kratkotalasno zračenje Sunca ih „cepa" na atome, a od ovih oduzima elektrone — jonizuje ih. Ali to je samo početak promena.

Iznad mezosfere nalazi se termosfera (80-300 km), zatim egzosfere (300-2000 km). Ako su za stratosferu i mezosferu karakteristične niske temperature (u srednjem, minus 60-90°C), iznad njih se temperatura kreće do plus 700°C! Ali u termosferi i egzosferi šibica se ipak neće zapaliti — toliko je razređen vazduh. Gustina vazduha u egzosferi se praktično ne razlikuje od gustine bezvazdušnog kosmičkog prostranstva. U egzosferi se čestice gasa u svom kretanju praktično uopšte ne sudaraju jedne sa drugima. Ali njihova brzina (ona i opredeljuje fizičku suštinu temperature tih atmosferskih slojeva) narasta tamo do izvanredno velikih vrednosti...

Još veća je razređenost vazduha u magnetosferi (2000-50000 km). Tamo je za gas karakterističan visok stepen jonizacije (atomi su najvećim delom lišeni elektrona, tako da se u toj sferi kreću „gola" jezgra atoma i slobodni elektroni). Zbog tog visokog dela atmosfere ulaze „zasnovani na zakonu" pojasi radijacije.

Izvan granica magnetosfere leži zona „udarnog talasa", zona uzajamnog dejstva sa „sunčanim vetrom", ali ta oblast se već nalazi izvan granica atmosfere.

Postoji još jedno neočekivano otkriće, učinjeno nedavno. Iz čega se sastoji atmosfera? Uglavnom od azota i kiseonika. Ali karakteristična komponenta više atmosfere je — vodonik. Očevidno je da u magnetosferi postoji dosta zahvaćenih jezgara atoma vodonika, koji su tamo dospeli sa „sunčanim vetrom". Verovatno je da deo tih jezgara pada zatim u donje slojeve. Odatle proizilazi da je moguće da u vodi koju pijemo ima atoma koji potiču od Sunca.

URAGANI I SUPER-URAGANI

Uragani, tornada, bure — svi ti vetrovi koji iz korena čupaju drveće — samo u izuzetnim slučajevima dostižu brzinu od 300 km/čas) „normalna" oluja od 12 balova kreće se brzinom od 120 km/čas). Za gornje slojeve atmosfere, takvi vetrovi su retka pojava. Podaci meteoroloških raketa svedoče o vetrovima čija je brzina 654 km/čas!

U vezi s tim super-uraganima interesantno je pomenuti jedan projekt. U svoje vreme je neki čudak predložio veoma originalan metod savlađivanja velikih rastojanja. Treba se podići — predložio je on — balonom negde u Londonu i sačekati dok se planeta okrene oko svoje ose. A zatim se spustiti u — Americi. Neosnovanost tog projekta je očigledna i bez eksperimenata — atmosfera se okreće zajedno sa planetom. Ali, nedavno se razjasnilo da to kretanje nije sinhronizovano. Visinski sloj atmosfere rotira za 20-30 odsto brže od same Zemlje. Ko zna, možda će taj efekt jednog dana moći da se iskoristi...

Proučavanje visokih slojeva atmosfere, njihovih veza kako s kosmosom tako i s nižim slojevima vazduha, tek je nedavno započelo. Oni „dišu" i žive svojim posebnim životom kao prijemnici i transformatori zvezdane energije. Tamo, iza oblaka u plavoljubičastom sjaju neba, bez prestanka radi divovska mašina spojena sa Suncem i nedrima naše planete, kao deo kosmosa i istovremeno kao omotač planete čiji se stanovnici više ne zadovoljavaju ulogom ravnodušnih putnika. Oni već posmatraju svoju planetu spolja, kuckaju po njenim „zidovima" i osluškuju ritam njenog pulsa. Koliko još mnogo stvari treba o njoj da saznaju?..



PIONIRI KIBERNETIKE

Automati otvaraju hotelska vrata, lutke podržavaju kretanja ljudi i životinja, regulišu rad mašina i konvejera na kojima se obavlja proizvodnja komplikovanih uređaja bez neposrednog učešća čoveka; oni istražuju i izučavaju oblasti u koje se čovek još ne može poslati. To je linija evolucije automatskih uređaja·

Sledeći korak na toj liniji predstavljaju automati koji mogu da transformišu sredinu u kojoj će biti »zaposleni«, a to mogu biti druge planete i teško pristupačni rejoni koje oni treba da pripreme za boravak ljudi. Jedan od puteva stvaranja takvih uređaja jeste korišćenje fundamentalnog principa žive prirode — razvitak embriona.

Predstoji, dakle, stvaranje eutomata koji u sebi sadrži (u ovom ili onom obliku) potreban nam objekt koji je u stanju da ga po komandi i načini. Oni mogu imati razni nivo složenosti — sve zavisi od programa po kome treba da rade i uslova rada.

* **

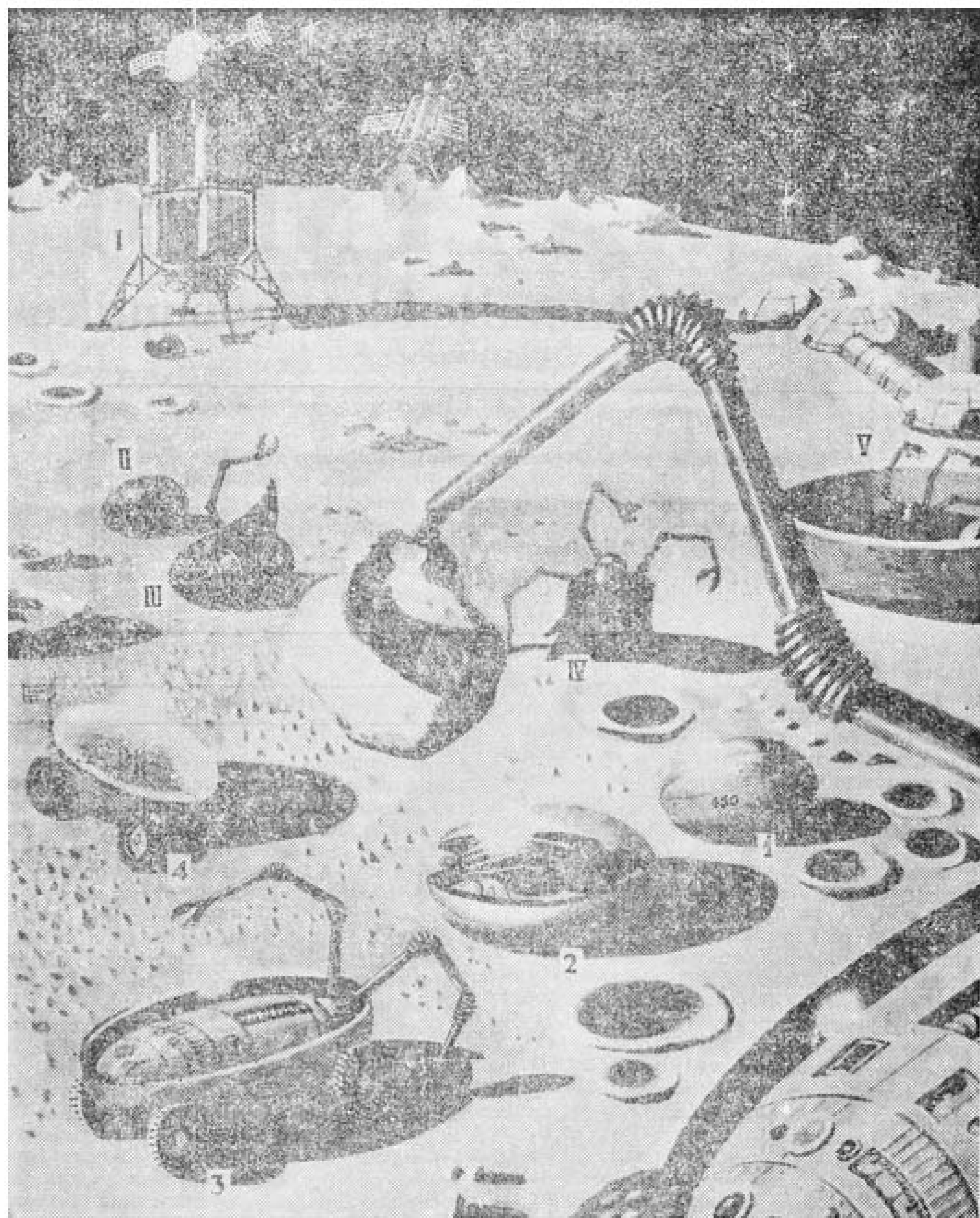
Najjednostavnije su sklapajuće konstrukcije· One se već i sada primenjuju u kosmičkoj tehnici. Aparati zauzimaju minimalni volumen u glavi rakete-nosača i posle izlaska na orbitu »rasklapaju se«, isturujući antene, sunčane baterije, radijatore itd· Interesantan i poučan primer pruža poznati američki satelit »Eho«, upakovan u minituni paket čiji se omotač na orbiti pretvara u ogromnu loptu. Volumen satelita povećava se tako stotinama puta·

Ako je reč o rasklapajućim konstrukcijama, onda se mora imati u vidu da se svi delovi budućeg objekta sadržavaju u embrionu· To je neizbežno pri osvajanju kosmičkog prostora, jer vakuum nikako ne može da služi kao građevinski materijal.

Takvo rešenje doprinosi ekonomisanju volumena transportnih odseka rakete. Nameće se pitanje: Zar se pri osvajanju vanzemaljskih teritorija ne mogu koristiti lokalni materijali za izgrađivanje potrebnih objekata? Sistemi takve vrste koriste materijale s lica mesta. Oni za sada ne postoje, ali se mogu ostvariti u bliskoj budućnosti.

Na primer, na Mesecu ili Merkuru potrebno je izgraditi skloništa za kosmonaute· Pre iskrcavanja ekspedicije, automatske rakete će tamo istovariti razne materijale, među kojima i mehano-embrion, univerzalnu automatsku građevinsku mašinu koja može da koristi materijale s lica mesta. Mehano-embrion će verovatno izgledati kao poveći valjak u kome se nalazi nuklearni generator i programirajući uređaj sa alatnim priborom odnosno manipulatorima· Oslanjajući se na njih, mehanizam će se puženjem premeštati s jednog mesta na drugo go, dok se ne nađe na nekoj pogodnoj površini. Posle toga, čelični zubi manipulatora započnju da otkopavaju materijal iz tla, produbljujući dno skloništa· Iskopani materijal se povremeno ubacuje u specijalnu komoru, gde se topi i predaje manipulatoru — »građevincu«· On ubrizgava rastop u kalup koji pridržava »pomoćnom rukom«. Posle odstranjivanja kalupa, na mestu gde je stajao nalazi se izlivena opeka budućeg skloništa. Korak po korak, jedan manipulator ulazi sve dublje u tle, a druga dva grade i podižu masivnu monolitnu kupolu.

Ali kameni liv koji se, uostalom, uspešno primenjuje i u građevinarstvu na Zemlji, nije jedini metod. Atmosfera Venere, na primer, sadrži sve elemente neophodne za sintezu plastičnih masa različitih osobina· Embrion se tamo može snabdevati »vazduhom«.



Na planetu su pre dolaska ekspedicije iskrcani automati građevinske mašine — I, II — iskrcani automat; III-automat se rasklapa; IV-mehanizam je zauzeo radni položaj, manipulatori iskopavaju sirovinu, tope i prave opeke budućeg skloništa; V-sklonište je dopola izgrađeno.

»Mesečev automobil«: 1-buduće vozilo na Mesecu; 2-vozilo se rasklapa; 3-programirani manipulatori izrađuju iz mesnog materijala delove vozila koji nedostaju; 4-vozilo je gotovo

BRANKO KITANOVIĆ

ZEMLJA I NEBO

Istorija astronomije i kosmonautike

Na ponovljene zahteve mnogobrojnih čitalaca redakcija „Kosmoplova" je odlučila da objavi seriju članaka o rađanju i razvijanju astronomske misli i kosmonautike. Članci će biti bazirani na kombinovanju, sažimanju i interpretaciji sovjetskih, engleskih, američkih, francuskih, nemačkih i domaćih izvora iz ove oblasti.

Astronomija je nauka o vasioni i nebeskim telima: Sunčevom sistemu, zvezdama, maglinama, galaksijama i vangalaktičkim maglinama. Njen zadatak je proučavanje kretanja, oblika, razmera, mase, prirode, građe, fizičkog stanja, hemijskog sastava, nastanka i razvitka nebeskog tela, međuplanetne sredine i međuzvezdane sredine. Ona je tesno povezana s matematikom, fizikom, hemijom i drugim naukama. U poslednje vreme predmet astronomije je i proučavanje života na drugim planetama i zvezdanim sistemima.

Metodi astronomije su: spektralna analiza, fotometrija, fotografija, kao i niz optičkih i radiotehničkih metoda. Od 1957. godine astronomija koristi elektronske i druge super-moderne aparature, instalirane na satelitima, automatskim kosmičkim stanicama i vasionskim brodovima. Ovi brodovi se zasad lansiraju u orbitu Zemlje, u pravcu Meseca, Venere i Marsa. Nekoliko sovjetskih i američkih automatskih stanica, kao i brodovi „Apolo" postavili su na površini Meseca aparature za istraživanje neba.

Astronomija obuhvata osnovne grane: astrometriju, sferičnu astronomiju, nebesku mehaniku, astronomiju zvezda, kosmogoniju, vangalaktičku astronomiju, astrofiziku, radioastronomiju i gravimetriju.

POČECI ASTRONOMIJE

Astronomija spada u najstarije nauke, mada ništa pouzdano ne znamo o njenom faktičkom rađanju. Zagonetno je na koji su način najobičnije činjenice, one koje su imale neposredni uticaj na ljudski život, postepeno ušle u svest prvobitnog čoveka. Najstariji istorijski izvori govore da su se još pre 5—6 hiljada godina nomadi Afrike i Azije, putujući preko pustinja Arabijskog poluostrva, današnjig Irana i preko bespuća Istočne i Severne Afrike, orijentisali po zvezdanom nebu.

Grčka predanja i pisani izvori pripisuju znatna astronomska znanja egipatskim žrecima, koji su živeli na hiljade godina pre hrišćanske ere, a neke karakteristike u građenju piramida ukazuju na postojanja dosta preciznih astronomskih posmatranja u toj davnoj epohi. Sačuvane kineske hronike od pre pet hiljada godina sadrže interesantna zapažanja o planetama i zvezdama, a iz induskih svetih knjiga još starijeg doba može se stvoriti zaključak o visokim astronomskim dostignućima drevne Indije.

Vavilonski pisani izvori od pre pet i po hiljada godina potvrđuju da su se haldejski žreci temeljno, svestrano i permanen-

tno bavili astronomijom. Zvezdano nebo je veliki dar prirode. U njemu se krije bezbrojno bogatstvo materijalnih formi, koje ne postoje na Zemlji, kao i neobične pojave i tajne. Ljudi su pokušali da ih odgonetnu još od najstarijih dana, od vremena kada su prvi put počeli da posmatraju nebo.

Pesnici i pisci u egzaltaciji govore o milijardama zvezda koje trepere na nebu, ali to je samo iluzija rođena optičkom varkom i imaginarnim utiskom. Zvezde koje se mogu videti golim okom odavno su izbrojane. Nema ih tako mnogo: na severnoj polulopti golim okom se istovremeno može videti 2,5—3 hiljade zvezda, a otprilike toliko i na južnoj hemisferi. Dogledom se može videti znatno više — oko 50 hiljada, a pomoću velikih savremenih teleskopa i snimaka mogu se registrovati — milijarde zvezda...

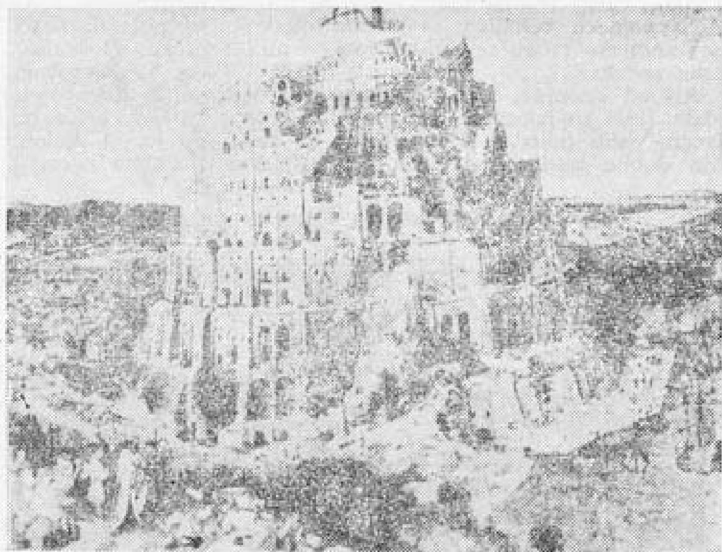
Još od davnina, tvrde V. Bazikin i V. Lucki, ljudi su počeli da izdvajaju na zvezdanom nebu pojedine figure, koje su kasnije dobile nazive sazvežđa. Te potpuno proizvoljno nazivane zvezdane grupe počele su da dobijaju imena pre više hiljada godina. Tek 1922. godine nazivi i granice 88 sazvežđa konačno su fiksirani, „sankcionisani" na zvezdanim kartama od strane Međunarodnog astronomskog kongresa. U nazivima zvezda jasno se odrazilo stvaralaštvo raznih naroda i epoha. Nebo je naseljavano" postepeno.

U osvitu istorijske epohe drevni posmatrači — „astronomi" — spajali su najsvetlije zvezde u manje ili više pravilne figure, nalik na predmete ili životinje i davali im odgovarajuća obeležja. Tako su se pojavili nazivi poznati još iz VII veka pre naše ere: Veliki i Mali Medved, Lav, Zmaj, Lira i dr. (mnoga slaba sazvežđa i zvezde nisu uopšte dobijala imena). Vremenom su se pojavili nazivi iz mitologije, uglavnom grčke: Herkules, Gefeja, Persej, Andromeda, Kasiopeja, Pečas, Orion, Plejade... Sazvežđe Kosa Veronike, nazvano u čast egipatske carice iz III veka pre n.e. — jedno je od malobrojnih koja su povezana s imenima istorijskih lica.



Ovako su u staro vreme predstavljali sazvežđe Velikog medveda i Lava

Na osnovu podataka kojima raspolažemo, sazvežđa kod starih Egipćana i Haldejaca (Sumera) razlikovala su se po nazivima od starih grčkih, mada su Grci mnoga imena pozajmili od njih. Kinezi i Indusi imali su uglavnom druga obeležja, preciznije i potpunije hronike. Smatra se da su kineski astronomi još pre tri i po hiljade godina uspeli da izmere nagibni ugao ekliptike*, i da pronađe neobično preciznu veličinu od 23°52'. Neki antički astronomi pogrešno su pripisivali Pitagori i Anaksimandru (VI vek pre n. e.) otkriće nagiba ekliptike, jer je poznato da su ovaj pojam i veličinu grčki i feničanski astronomi preuzeli od starih Egipćana i Sumera. Vavilonska kula bila je, pored ostalog, i džinovska astronomska opservatorija snabdevena svime što je ondašnja nauka mogla da pruži, središte najjačih umova toga doba i „mezimica" štedrih suverena koji su se i sami bavili istraživanjem neba. Mnoga značajna otkrića vavilonskih astronoma došla su do nas preko jevrejskih, grčkih, persijskih i rimskih izvora; nešto je pronađeno zabeleženo na klinastim tablicama, ali je najveći broj izgubljen bez traga u strahovitim razaranjima koja su kasnije zadesila Mesopotamiju, ili spaljeno i rastureno od strane mnogobrojnih osvajača, čije su ratne mašine prohujale kroz područje najstarije ljudske civilizacije.



Gradnja Vavilonske kule

„SVETA" ZVEZDA SIRIJUS

Još pre stotine hiljada godina, ljudi su, posmatrajući nebeska tela, dolazili do zaključka da se sva ona kreću u jednom pravcu — izlaze i zalaze. Postepeno je počelo da se formira mišljenje o nepokretnosti naše Zemlje, o njenom centralnom, dominirajućem položaju u vasioni. Izgledalo je sasvim sigurno da Zemlja ima pljosnati oblik i da se nalazi u središtu sveta. Promena materijalnih uslova u životu naroda i razvoj nauke, kulture i proizvodnih snaga zahtevali su sve veće interesovanje za nebo i pojave na njemu, kao i za praćenje kretanja nebeskih tela.

Na nekoliko godina pre naše ere, u starom Egiptu ljudi su zapazili da se Nil izliva kad se na istoku, neposredno pre izlaska Sunca, pojavi veoma jarka zvezda Sirijus, koja je vremenom tretirana kao svetinja. S pojavom te zvezde počinjalo je vreme prolećnih poljskih radova. Pojavljivanje na Istoku sazvežđa Device podudaralo se s početkom žetve pšenice itd.

Postepeno je (u različitim zemljama na različite načine) na nebeska tela počela da se obraća sve veća i veća pažnja. Astronomija prva od svih nauka dobija državni

* Ekliptika — Kružni put Sunca po nebeskoj sferi.

značaj. U zemljama Istoka njome su se uglavnom bavili žreci (često i sami vladari) koji su prisvojili monopol na prvo posmatranje nebeskih tela radi utvrđivanja početka poljskih radova i za precizno određivanje religioznih praznika.

U predstavama starih naroda Istoka, Zemlja je, na primer, bila osnova celog svemira. Slično stanovište zastupa i Biblija. Tamo se direktno kaže da je bog stvorio nebeska tela na tvrdom nebeskom svodu da bi odelio dan od noći i da bi „označio vreme: dane i godine". U egipatskoj „Knjizi mrtvih" stoji da zajedno sa zalaskom Sunca u podzemni svet odlaze i duše umrlih, a s izlaskom se ponovo pojavljuju...

ZODIJAK

U prva sazvežđa koja su u antičko doba dobila naziv, ušla su ona kroz koja prolazi Sunce tokom svog jednogodišnjeg putovanja po nebu, tj. kroz koja se proteže ekliptika. Jednomesečni put Meseca takođe predstavlja veliki krug koji se mnogo ne razlikuje od ekliptike, a putanje planeta se mnogo ne razlikuju od njega. Stari narodi su uvek posmatrali Sunce, Mesec i planete (tada ih je bilo pet poznatih) u određenoj oblasti neba, čija je granica s obe strane bila udaljena za 8° od ekliptike. Taj pojas nazvali su stari astronomi zodijakom (životinjski krug), jer sva sazvežđa u njemu (izuzev jednog) nose nazive živih bića. Zodijak je u stvari zona na prividnoj nebeskoj sferi između paralelnih krugova sa ekliptikom, na po 8° severno i južno od nje, u kome se obavljaju prividna kretanja Sunca, Meseca i planeta. Zodijak su još vavilonski astronomi podelili na 12 delova od po 30° longitude, koje su nazvane zodijačkim znacima. Svaki znak Sunce prolazi približno tokom mesec dana, tako da se njegov položaj u svako vreme može odrediti ukazivanjem na „znak" zodijaka, u kome se ono nalazi.

Svaki znak dobio je naziv po sazvežđu koje se, u ono vreme, u njemu nalazilo. Imena znakova u zodijačkom pojasu došla su do nas s malim izmenama, od starih Grka i datiraju od pre tri hiljade godina: Ovan, Bik, Blizanci, Rak, Lav, Devica, Vaga, Škorpija, Strelac, Kozorog, Vodolija, Ribe. Danas zodijak nema više nikakav značaj, utoliko pre što se njegovi znaci ne poklapaju s istoimenim sazvežđima. U naše vreme je, recimo, znak Ovna u sazvežđu Riba. Međutim, znaci sazvežđa Ovna i sazvežđa Vaga i danas su ponegde u upotrebi za označavanje tačaka prolećne i jesenje ravnodnevnice.



Car Hamurabi prima zakone od Boga sunca

Odavde proizilazi da horoskopi koje objavljuju mnogi zabavni listovi predstavljaju ne samo nenaučne, već i zastarele i davno prevaziđene metode koordinacije sazvežđa.

OTKRIĆE PLANETA

Ne treba zaboraviti da prividno, to jest, vidljivo rastojanje između dve zvezde na nebeskoj sferi nema ničeg zajedničkog s njihovim stvarnim rastojanjem u prostoru. Često su mnogo, mnogo bliže zvezde koje se na izgled nalaze na različitoj strani neba, nego zvezde koje su na nebeskom svodu jedna kraj druge. Još stari narodi su zapazili da zvezde zauzimaju nepromenljiv položaj na nebeskom svodu. Zvezde se u stvari kreću kao i sva nebeska tela, ali za posmatrače sa Zemlje one izgledaju nepokretne, dok se mesta Meseca i Sunca menjaju. Još Vavilonci, Egipćani i Kinezi primetili su da pet nebeskih tela, spolja nalik na zvezde, takođe menjaju svoja mesta na nebu.

Tih pet vidljivih zvezda — Merkur, Venera, Mars, Jupiter i Saturn, zajedno sa Suncem i Mesecom, bile su nazvane planetama, ili putujućim (lutajućim) zvezdama,

za razliku od nepokretnih zvezda. Merkur je vidljiv dosta retko, odmah posle zalaska Sunca ili neposredno pre njegovog izlaska. On je na nebeskom svodu, iznad samog horizonta. Mi ne posedujemo nikakve podatke kako je i kada otkriven.

Venera je poznata pod nazivima Jutarnja ili Večernja zvezda, a u nas — Zvezda Danica. Smatra se da je Pitagora (VI vek pre n. e.) prvi pouzdano utvrdio da su Večernja i Jutarna zvezda u stvari isto nebesko telo, ali je, po svoj prilici, to otkriće starijeg datuma. Doduše, u „Ilijadi" i „Odiseji" Homer pravi razliku, misleći da je reč o dvema zvezdama. Jupiter i Mars dostižu ponekad sjaj Venere, a Saturn se pri povoljnim uslovima po sjaju približuje najsjajnijim nepokretnim zvezdama.

Putanje planeta na nebeskoj sferi ne odstupaju mnogo od ekliptike; ali dok se Mesec i Sunce stalno kreću sa Zapada na Istok, kretanje planeta ponekad biva direktno sa Zapada na Istok, a katkad obrnuto — sa Istoka na Zapad. Objašnjenje ovih nepravilnosti u kretanju planeta dugo vremena je predstavljalo jedan od najtežih zadataka astronomije.

Antičke astronome su na misao o različitoj udaljenosti nebeskih tela od Zemlje navela pomračenja i zaklanjanja od strane Meseca sa zemlje vidljive površine Sunca, zvezda i drugih planeta. Na taj način se saznalo da nam je Mesec najbliže nebesko telo. S obzirom da za određivanje rastojanja nisu postojali direktni, pouzdani metodi, to je kao približni kriterijum rastojanja uzimana brzina kretanja. Saturn se vraćao u raniji položaj među zvezdama prosečno posle 29,5 godina, Jupiter — posle 12, Mars — posle 2 godine. Sunce, Venera, Merkur i osobito Mesec pokazivali su još brže kretanje. Ovaj poredak je ukazivao na stalnost određenog rastojanja, pa je na osnovu njega Saturn smatran najudaljenijom planetom, a Mesec — najbližim nebeskim telom.

VREME I KALENDAR STARIH NARODA

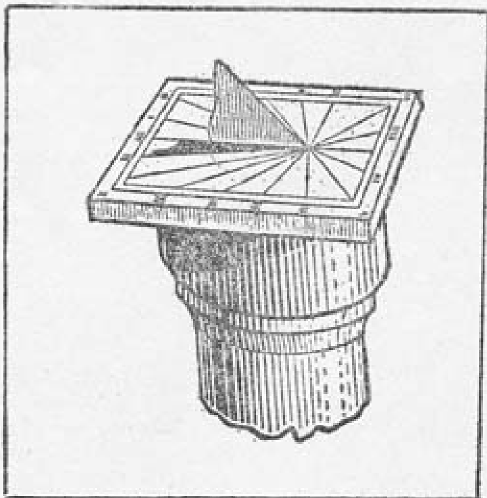
Astronomska znanja su vrlo rano bila iskorišćena za merenje vremena. S obzirom da je naizmenično nestajanje i pojavljivanje Sunca, koje je davalo toplotu i svetlost, bila jedna od najočiglednijih astronomskih činjenica, to je dan (misli se na dan i noć — 24 časa), postao najprostija jedinica vremena. Neki drevni civilizovani narodi delili su vreme od izlaska Sunca, kao i noć, na 12 ravnih intervala ili časova. Shodno tome, dnevni čas leti bio je duži od zimskog, te se dužina časa menjala tokom godine. U Vavilonu, na primer, gde je postojao takav običaj, prosečna dužina jednog sata tokom leta bila je gotovo za pola sata duža od dužine sata zimi a na širini Beograda taj interval bi bio gotovo dva puta duži od zimskog dana. Grci su uneli znatne korekcije u ovaj sistem. Oni su podelili dan na 24 jednaka sata. Neki stari narodi delili su dan i noć na 12 dvojnih časova, a drugi na 60 časova.

Vavilonci, Egipćani, Grci i Rimljani koristili su sunčane časovnike u raznim oblicima — u formi piramide, obeliska, trougla, čaše itd. Ali ljudima su bili potrebni časovnici koji neće zavisiti od vremena, koji će pokazivati vreme danju i noću, čak i onda kada oblaci skriju Sunce. Zato su se pojavili vodeni časovnici ili klepsidri (na grčkom — „kradljivica vode").

U najprimitivnijem obliku vodeni sat je predstavljao veliki bakarni sud s malim otvorom kroz koji je kapala voda. Količina istekle vode služila je kao merilo vremena. Vremenom su se klepsidri usavršavali. Oni su korišćeni u svakodnevnom životu, u armiji prilikom smene straže, za vreme suđenja itd.

Na principu vodenih časova antički konstruktori stvarali su veoma originalne konstrukcije. Sin berberina iz egipatskog grada Aleksandrije, Ktezibej, napravio je na sto godina pre naše ere vodeni sat, koji i u naše vreme zapanjuje svojom imaginacijom i dosetljivošću.

Na čvrstoj osnovi pričvršćen je cilindar s nanesenim linijama na njegovoj površi-



Sunčev sat

ni. Sa obe strane cilindra postavljene su dve figure beba. Jedna od njih drži u rukama malu strelicu, a iz oka druge neprekidno, kapljica za kapljicom, liju „suze". „Suze" bebe padaju u specijalni sud u kome se nalazi plovak. Od plovka ide osovina na kojoj je pričvršćena beba sa strelicom. Sa stepenom punjenja suda „suzama" plovak isplivava, beba se podiže i svojom strelicom pokazuje koliko je sati. Kada strelica dođe do samog vrha cilindra — na 12 sati, voda u sudu s plovkom se brzo izliva, beba se spušta do najnižeg nivoa i časovnik počinje novi ciklus rada.

Cilindar je podeljen na 365 delova i kroz svaka 24 časa okreće se za jedan podeok, ukazujući na dan u godini. Vodeni časovi su postojali veoma dugo: klepsidra je mogla da se sretne čak u XVII i XVIII veku.

Stari narodi došli su, osim dana, i do druge važne vremenske jedinice — meseca. To je period tokom kojeg Mesec prolazi kroz svoje faze. Treća nezavisna vremenska jedinica bila je godina. Mada je u svakodnevnom životu godina mnogo važnija od meseca, ipak su stari sistemi za merenje vremena bili bazirani na mesecu, a ne na godini. Godina je znatno duža od meseca i mnogo teže je bilo da tačno pogode početak ovog ili onog godišnjeg doba, nego odrediti mesečevu fazu. Mesec je imao 29,5 dana, ali je iz praktičnih razloga u kalendaru uzimano obeležje za mesece od 29 i 30 dana.

I Sumeri i Egipćani su znali da se godina sastoji od 365,5 dana. Ovo je osobito važno bilo za Egipćane, jer kod njih zbog kišnog i sušnog perioda mesec je bio manje značajan od godine. Poreklo sedmodnevne nedelje povezano je bilo s nekim astrološkim shvatanjima fiksiranim za planete. Svakim časom dana i noći „upravljala" je neka planeta (uključujući i Mesec i Sunce), i svaki dan je dobijao ime po planeti koja je upravljala prvim časom tog dana. Na taj način, prvi časovi svih dana u nedelji bili su pandan planetama, raspoređenim po ovom redu: Saturn, Sunce, Mesec, Merkur, Jupiter, Venera. Ovo se, recimo, lepo vidi kod naziva dana kod nekih evropskih naroda, čiji je sistem pozajmljen od istočnih zemalja, odnosno gde dani nose nazive planeta. Uzmimo, na primer, engleske nazive za subotu, nedelju i ponedeljak: Satarday, Sunday, Monday; francuske — utorak, sreda, četvrtak i petak: Mardi, Merkredi, Jeudi, Vendredi; ili još bolje italijanske: Martedi, Merkoledi, Giovedi, Venerdi.

POMRAČENJE SUNCA, MESECA I ASTROLOZI

Pomračenje Meseca i Sunca, kaže engleski astronom Artur Beri, već u iskonsko doba izazvalo je veliko interesovanje pomešano sa sujeverjem i užasom, i želje da se o tome nešto određenije sazna bili su, verovatno, važan stimulans u prvim astronomskim posmatranjima. Otkriće da se pomračenje Sunca dešava samo za vreme mladog Meseca, a pomračenje Meseca — samo kad je pun zahtevalo je mnogo napora. Bilo je mnogo lakše zaključiti da pomračenje Sunca izaziva prolazak Meseca ispred njega, ali otkriće da pomračenje Meseca nastupa kada on uđe u zemljinu senku došlo je mnogo kasnije. Čak za vreme Anaksagore (V. vek pre n.e.) Atinjanima je toliko strašno izgledalo takvo mišljenje da su ga nazivali bogohuljenjem.

Vavilonski žreci su obogatili astronomiju mnogim izuzetnim otkrićima. Oni su primetili, kaže Beri, da se pomračenja pojavljuju u ranijem vidu posle određenog vremenskog intervala, koji su oni nazvali saroski period ili *saros*. Saros je imao ukupno 6585 dana (ili 18 godina i deset dana). Ovo otkriće je verovatno bilo učinjeno ne proračunima, već putem upoređivanja letopisa.

Vaviloncima se pripisuje i osnivanje astrologije, mada mnogi autori smatraju da je prvi i najcelovitiji astrološki sistem nastao u Kini i Koreji. Astrologija je pseudonauka koja priznaje uticaj nebeskih tela na život, rad i sudbine ljudi i naroda. Po njoj se predskazuje rat, bolest, sreća, glad, kao i detaljna sudbina pojedinaca. To se čini na osnovu položaja koji imaju zvezde i planete u momentu rađanja čoveka kome astrolog vrača putem pseudoastronomije. Astrološki pogledi uvek su bili na ceni kod istočnih naroda, kod Grka i Rimljana. Oni su predstavljali element „naučne misli" u srednjem veku, a sačuvani su do naših dana. U Nemačkoj su se čak za vreme Hitlera, održavale astrološke konferencije, pa je sujeverje bilo podignuto u rang zvanične doktrine.

Zanimljivo je da danas mnogobrojni zabavni listovi širom sveta ponovo vaskrsavaju astrologiju — horoskop, mada su se od njega odrekli već antički astronomi, kao od nasleđene predrasude rođene zabludama i neznanjem.



Da li su nas u zori čovečanstva posetila bića nadzemaljske civilizacije



KO SU BILI SUMERCI

...Da li su nas u preistorijskoj eri čovečanstva posetila inteligentna bića iz drugih zvezdanih sistema? Da li se po crtežima naših pra-pradedaka (ili tih bića) koji su otkriveni u pećinama, i po raznim doskora neobjašnjenim predmetima koji se pronalaze pri nekim arheološkim iskopinama, može zaključiti da su u drevna vremena na našoj planeti boravili astronauti neke vanzemaljske civilizacije? Da li se danas, na početku kosmičke ere čovečanstva, može otkriti pravi smisao raznih doskora nejasnih legendi i mitova, ali i predmeta, objekata i slika pored kojih smo prolazili sležući ramenima jer ih nismo shvatali?

Hiljadugodišnji pogled na svet, usađivan u nebrojene generacije naših predaka religioznim dogmama, geocentričnim i egocentričnim shvatanjima, sumnjičavost pred svim i svačim što se ne uklapa u prihvaćenu i već oveštalu sliku daleke prošlosti naše planete, zaziranje ljudi da prihvate nešto novo i još nedovoljno dokazano, makar i samo kao putokaz kojim bi pravcem trebalo žarom istraživača krenuti, i druge »kočnice« sprečavaju da se o materijalnim činjenicama te veoma interesantne hipoteze više sazna.

O čemu govore ta nedovoljno poznata otkrića? Da li kvantitetom i kvalitetom predstavljaju naučni dokaz da je do te posete u zori čovečanstva zaista došlo? Mi želimo da saznamo sva ta otkrića. Da ih u što većem broju poređamo u svojoj svesti i kritički procenjujemo. Mi smo željni tih podataka. Ne samo zbog njihove atraktivnosti i interesantnosti, već i zbog istraživačkog »crva« koji u svima nama postoji.

»KOSMOPLOV je od samog početka svog izlaženja nastojao da o toj temi donosi interesantne priloge. Oni su u krugu mojih poznanika izazvali interesovanje i žive diskusije. Molim da i dalje o tome pišete«.

Donoseći izvode iz pisma jednog od mnogobrojnih čitalaca koji su nam pisali o ovoj temi, obećavamo da ćemo nastojati da u granicama naših mogućnosti zadovoljimo to interesovanje.

REDAKCIJA

Engleski diplomata i lingvista, ser Roulinson, u toku jednog svog putovanja po Srednjem istoku, 1837. godine, ugledao je na jednoj steni u blizini naselja Behistun, na putu za Vavilon, neki čudan reljef, okružen klinastim znacima. Roulinson je precrtao reljef i slova.

Posle osam godina, 1845. godine, Roulinson je izdao knjigu »Persijsko klinasto pismo u Behistunu«, u kojoj je izneo kopiju Behistunskog zapisa i svoj prevod. Knjiga je izazvala pravu senzaciju. Ne jedinu, jer su u isto vreme i drugi lingvisti otkrivali i dešifrovali razne zapise u kojima su takođe bila korišćena klinasta slova...

Iz skrivenosti ili zaborava, koji je trajao hiljadama godina, počela se pojavljivati tajanstvena civilizacija. Toliko stara da čak ni drevnom Herodotu nije bila poznata. Za nekoliko godina, istorija čovečanstva je bukvalno uzrasla za više hiljada godina. Te hiljade godina su progovorile...

»...NEMOJ NIŠTA DA RAZORIŠ I UNIŠTIŠ...«

»Ti koji ćeš jednog dana ugledati ovaj zapis, uklesan mojom rukom u stenu, i ove slike ljudi, nemoj ništa da razoriš i uništiš... — To su bile prve reči koje je pročitao Roulinson... Posle nekoliko godina klinasto pismo mogao je da čita svaki orijentolog.

Kasnije se razjasnilo da je klinasto pismo rasprostranjeno po čitavoj prednjoj Aziji. Ono je kod Persijanaca i Asiraca imalo, vremenski posmatrano, istu staru osnovu, što znači da su ih ti narodi pozajmili od nekog još starijeg naroda. Istraživači su taj stari civilizovani narod nazvali Sumercima, jer su najstariji upravljači oblasti između dveju reka nazivali sebe carevima Sumeraca i Akada.

Posle lingvista aktivirali su se arheolozi, koji su 1877. godine, na jednoj od uzvišica u blizini Basre, otkrili u stenama diorita uklesane figure ljudi. Oni su bili spokojni i veličanstveni. Nisu imali u rukama mačeve i koplja, i pod nogom leš poginulog neprijatelja. Ruke su im bile složene na grudima kao da se odmaraju od teškog rada. To su bile ruke graditelja, pisaca, zemljoradnika...

Sumerci su stvorili na Zemlji prvu mrežu kanala za navodnjavanje, koji su preživeli svoje graditelje za hiljade godina. Izgradili su gradove, najstarije na Zemlji, čija je arhitektonska vrednost ušla u praksu naroda koji su zaboravili postojanje svojih učitelja.

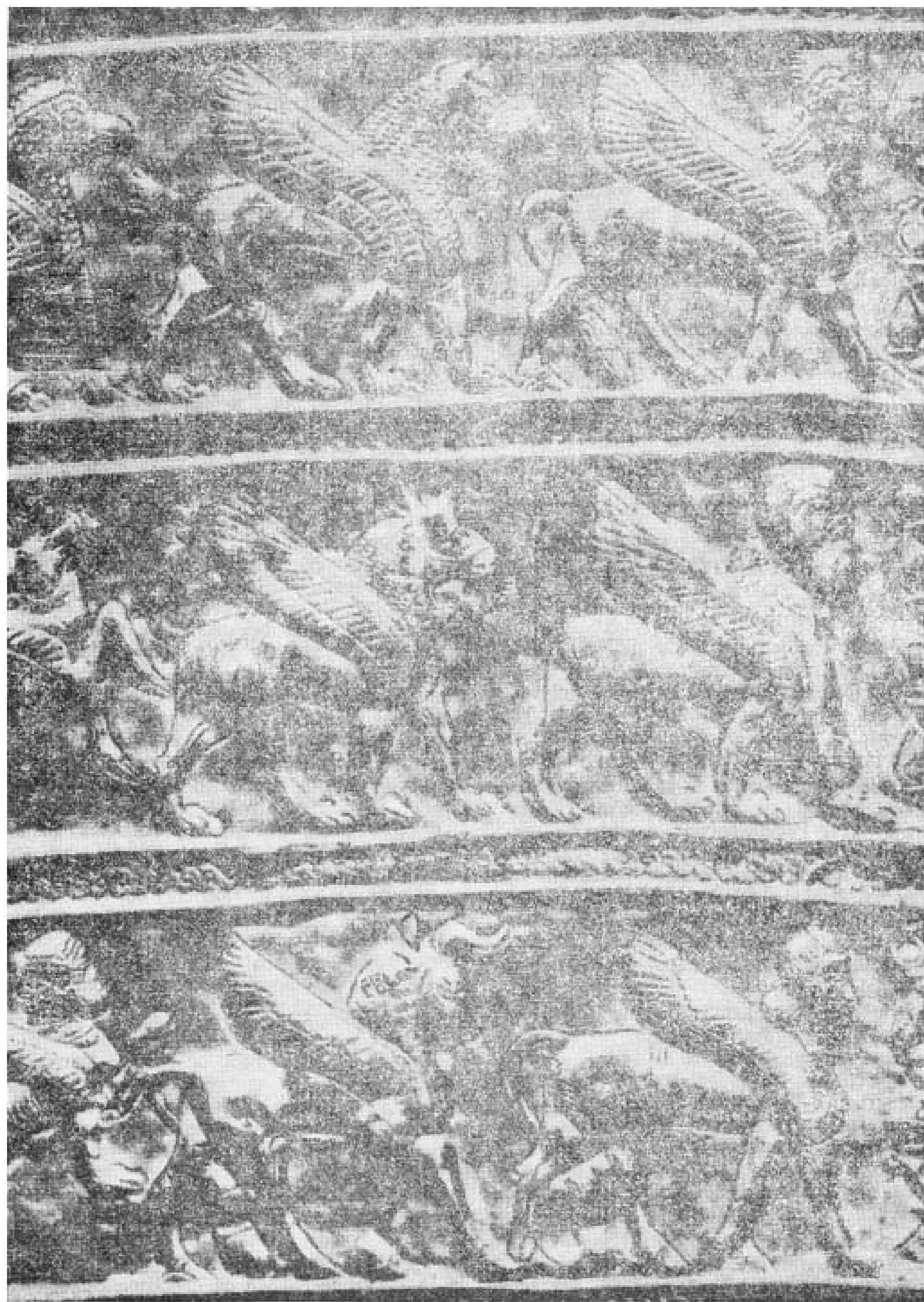
I čuveni Hamurabijev kodeks, koji je kasnije uticao na rimski kodeks Justinijana, a tim ostavio pečat i na savremenu jurisprudenciju, potiče od Sumeraca. Oni su prvi u pisanoj istoriji stvorili mitove, koji su u alegoričnom obliku govorili o stvarnim događajima. Ti mitovi su kasnije, posle više hiljada godina, oživljeni u drevnoj Grčkoj, a zatim »progovorili« kao »božanska otkrovenja« i u Bibliji.

... Ljudi su oduvek pevali i pevaju o slavi svoje zemlje. A za prvu takvu pesmu saznali smo iz sumerskih pločica ispunjenih klinastim pismom:

»O, Sumeru, velika zemljo među svim zemljama vasione, preplavljena večitom svetlošću... Tvoje srce je duboko i nepoznato...«

Ni do danas se nije saznalo odakle su Sumerci došli, ali se pretpostavlja da potiču sa teritorije današnje Kine. Zna se da su sa sobom doneli potpuno nadmoćnu i oformljenu kulturu, koju su »nametnuli« tada potpuno varvarskim Semitima. Zna se takođe da su svoje bogove uvek dozivali na planinskim vrhovima i da su — ukoliko u blizini njihovih naselja nije bilo planina — stvarali veštačke uzvišice. Njihova astronomija bila je na veoma visokom nivou: njihove opservatorije uspele su da načine proračune Mesečevog kretanja oko Zemlje koji se od današnjih razlikuju za samo 0,4 sekunde! U unutrašnjosti jednog uzvišenja (jednog od prirodnih oltara Sumeraca) arheolozi su pronašli jedan sumerski račun sa rezultatom koji odgovara današnjoj brojci od 195.955.200.000.000!! Petnaestocifreni broj! Zastupnici i predstavnici orijentalne kulture, stari mudri Grci, nisu uspeli da sjaj svog uma izraze brojkom većom od 10.000. Sve što je premašivalo tu brojku oni su označavali kao »beskonačno«.

Kako su Sumerci predstavljali svoje »bogove«? Tekstovi na pločicama i zidovima pećina prepuni su klinastih slova u kojima se govori o »bogovima« koji su došli sa zvezda i plove po nebu barkama, a naoružani su užasnim oružjem. Oni nisu imali ljudski oblik, već su predstavljani simbolima; svaki simbol nekog boga bio je istovremeno povezan s nekom zvezdom. Na akadskim pločama su zvezde predstavljene tako kako bismo ih i mi danas nacrtali. Najinteresantnije je, da su te zvezde na crtežima opkoljene

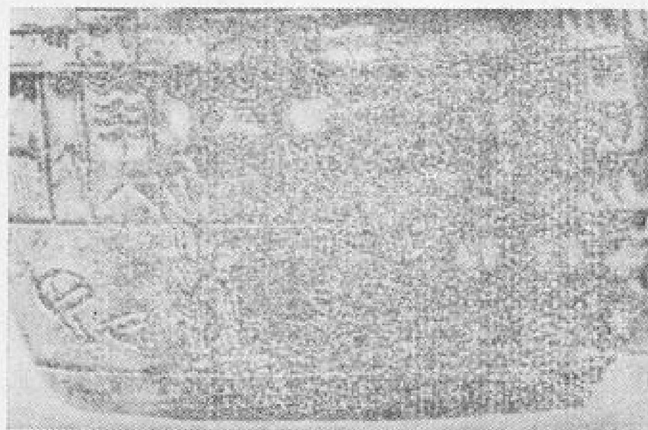


planetama raznih veličina. Otkuda su Sumerci znali da fiksne zvezde imaju planetne sisteme? Postoje crteži na kojima ljudi imaju zvezdu na čelu; na drugima — krila, i jašu na kuglama. Na jednoj slici je prikazano nešto što na prvi pogled liči na model atoma: krug nanizanih kugli koje naizmenično svetle, ali sa svoje strane nisu opkoljene zracima. Nijedna provalija nije tako zastrašujuća, nijedno nebo nije toliko ispunjeno »čudima« kao što je zaostavština Sumeraca, bogata pitanjima, zagonetkama i tajnama — ako se posmatraju »očima kosmonautike«.

mogu proizvesti samo uz primenu cezijum oksida, oksida koji se može dobiti samo elektrohemijskim putem;

U Bagdadskom muzeju nalaze se električne suve baterije iz preistorijske ere, koje rade po galvanskom principu. Na istom mestu nalaze se električni elementi sa bakarnim elektrodama i nekim nepoznatim elektrolitom;

U Heluanu se nalazi komad stare tkanine takve finoće, nežnosti i postojanosti, da bi se danas mogla izraditi samo u specijalnoj fabrici s velikim iskustvom i tehničkom usavršenošću;



Jedna od mnogobrojnih glinenih pločica sa pismom Sumeraca

»ČUDA« PREDNJEAZIJSKOG PROSTORA

U Geoy Tepe otkriveni su crteži spirala, koji potiču od pre 6000 godina;

U Karim Šahiru su otkriveni alati i sredstva za sečenje kamena, čija je starost procenjena na 13.000 godina;

Na teritoriji Iraka i Egipta otkrivena su uglačana kristalna sočiva, koja se danas

U prednjeazijskom planinskom zemljištu postoji pećina kod Kohistana u kojoj se nalazi crtež na zidu sa sazvežđima kakva su ona bila pre 10.000 godina.

Kakvim sredstvima i intuitivnom sposobnošću su plemena koja su živela u pećinama mogla da nacrtaju sazvežđe s njihovim pravilnim pozicijama? Iz koje su optičke radionice precizne mehanike mogle da izađu izglačana kristalasta sočiva? Kako je nastao aluminijumski opasač, čiji je deo pronađen u jednom preistorijskom grobu u Kini, kada se zna da je aluminijum metal koji se uz veliki hemijsko-tehnički proces dobija iz boksita?

Od kuda i od koga pećinskim ljudima sva ta znanja i umešnost?

Da li se odgovor možda može naći u pećinama preistorijske Kine?

KAMENI TANJIRI IZ PEĆINA TIBETA

Kineski arheolog Či Pu Tei otkrio je 1938. godine u brdskim pećinama Bajan Čar Uula u oblasti Tibeta više grobova poređanih u redove, a u njima male skelete s velikim lobanjama. Na zidovima pećina nalazili su se crteži bića sa okruglim šlemovima, opkoljeni crtežima sazvežđa, Sunca i Meseca, povezanih među sobom tačkama veličine zrna graška. Ali najsenzacionalniji nalaz predstavljali su 716 tanjira od granita, debljine 2 cm, koji mnogo podsećaju na naše longplej ploče. Kameni tanjiri imaju u sredini otvor od kojega se u vidu spirale ka periferiji ploče kreće dvoredni zapis sa klinastim slovima.

Kineski arheolozi su znali da su u tom pustom kraju nekada živela primitivna plemena Dropa i Kam, a antropolozi su govorili da su pripadnici tih plemena bili niskog rasta, do oko 1,30 metara. Ali problem su predstavljale velike lobanje, što je sve antropološke klasifikacije činilo ništavnim. Te velike lobanje se nikako nisu mogle nakalemiti na male skelete Dropa i Kama. Stoga je Či Pu Tei 1940. godine po objavljivanju svoje teorije doživeo podsmeh. Naime, on je smatrao da su Drope i Kami bili izumrla rasa brdskih majmuna. Ali kako su onda nastale kamene ploče? Zar su ih majmuni načinili?

Či Pu Tei za njih kaže da su ih u pećine stavili pripadnici nekog kasnijeg plemena, koje se nalazilo na višem stupnju kulture. Ali, da li je iko ikada čuo o grobovima majmuna, poređanim u redove?

Dvadeset godina su stručnjaci i naučnici razbijali glave da bi razrešili tajnu kamenih tanjira. Tek 1962. godine mogao je profesor Tsum Um Nui sa Akademije za preistoriju u Pekingu da dešifruje deo klinastog zapisa na kamenim tanjirima.

Aleksandar Kazancev, poznati sovjetski publicista, kaže o sadržaju tog zapisa: »Istorija koja je sa kamenih tanjira bila dešifrovana toliko je senzacionalna, da je Akademija za preistorijska istraživanja zabranila Tsum Um Nui-u da ma šta o svojim nalazima publikuje. Ali, Tsum Um Nui je uporno produžio da radi. On je nedvosmisleno mogao da dokaže da klinasto pismo zapisa ni u kome slučaju ne predstavlja neku mistifikaciju ili šalu nekog istraživača preistorije. U saradnji sa geolozima, on je dokazao da u kamenim tanjirima ima većih količina kobalta i metala. Fizičari su otkrili da svih 716 tanjira sadrže visoki vibracioni ritam, iz čega se zaključuje da su ti tanjiri nekada bili izloženi vrlo visokim električnim naponima.

Tsum Um Nui je u međuvremenu stekao više pristalica među naučnicima koji podržavaju njegovu teoriju. Godine 1963. on se odlučio da uprkos zabrani Akademije objavi dešifrovane materijale sa kamenih tanjira. Oni se danas čuvaju u dokumentaciji Pekinške akademije.

Taj materijal je uzbudljiv ne samo za one koji se bave tumačenjima nastanka i razvoja kulture čovečanstva. Zapis sa kamenih tanjira tvrdi da se pre 12.000 godina jedna grupa pripadnika »njihovog naroda« spustila na treću planetu ovog sistema, gde je morala da ostane. Njeni kosmički brodovi — to je tačan prevod klinastih hijeroglifa — nisu više bili u stanju da ponovo polete i napuste planetu. Oni su u zabačenim planinskim oblastima bili oštećeni toliko da se nisu mogli popraviti, a sredstava i mogućnosti za izgradnju novih brodova nije bilo.

»Brodolomnici« — kaže se u zapisu — pokušali su da uspostave dobre odnose sa starosedeocima, ali ovi su ih progonili i ubijali. Deca, žene i ljudi su se skrivali po pećinama sve do izlaska Sunca. Čini se — završava zapis — da su neki starosedeoci konačno shvatili naše miroljubive namere, te su počeli da nam dolaze sa miroljubivim namerama.«

Materijalni dokazi postoje. To su redovi grobova sa skeletima koji imaju velike lobanje; to su crteži po pećinama i kameni tanjiri sa fascinantnim zapisom. Ali postoje i propratne legende u narodu Kine koje potiču upravo iz oblasti Bajan Čar Uul. U njima se govori o ružnim, suvonjavim malim bićima koja su došla iz oblaka. Legenda pominje i to da su ih Dropi zbog njihove ružnoće izbegavali.

Da li se odgovor o izvanrednim sposobnostima Sumeraca i razotkrivanje tajni i neobjašnjivih otkrića u prednjeazijskim prostorima nalazi u zapisu na kamenim tanjirima?

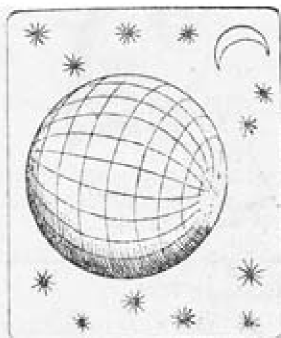
Da li smo o Sumercima rekli sve što se o njima zna?

U idućem broju KOSMOPLOVA razgovaraćemo o mitu Gilgameša, jednom od najčuvenijih vladara Sumeraca.



DISKUSIJA NA TEMU

Šta je bilo pre vasione



Ja bih na početku iznio nekoliko činjenica koje mogu, po mom mišljenju, da postave diskusiju po ovom pitanju na konkretnu osnovu.

Prije svega, treba razjasniti neke osnovne pojmove. Prvo pitanje koje se postavlja je sljedeće: šta se uopšte podrazumijeva pod vasionom? Termin vasiona, prema savremenim shvatanjima, odnosi se na sve ono što se nalazi u neshvatljivo velikom i možda beskonačnom prostoru koji nas okružuje. Teleskopi, kojima se danas raspolaže, ispituju samo jedan, ko zna koliko mali dio te vasione. Upravo zbog te činjenice, sovjetski autori obično taj nama dostupni dio vasione nazivaju metagalaksija. Takođe je podesan naziv vidljivi dio vasione. Znači da metagalaksija ili vidljivi dio vasione obuhvataju sve ono što je dostupno ljudskim čulima putem raznih instrumenata.

Sve pojave koje se dešavaju, opažene su u vidljivom dijelu vasione i svi do danas utvrđeni fizički zakoni (kao i zakoni drugih nauka) mogu se uspješno primijeniti samo u metagalaksiji. Naravno, moguće je uopštavanjem prenositi zakonitosti i na druge dijelove vasione koji nisu dostupni. Ali se u tome može ići samo do izvjesnih granica. To se konkretno odnosi na Hablov zakon širenja vasione. Da se ona širi, u to nema sumnje. Međutim, šta se širi u stvari? Širi se samo jedan dio vasione u kome se mi nalazimo i koji ispitujemo. Šta se dešava iza tih granica, mi ne znamo.

Ajnštajnova teorija relativiteta kaže da nijedno materijalno tijelo ne može da se kreće brzinom svjetlosti. Znači da iza granice na kojoj galaksije dosežu brzinu blisku svjetlosnoj ne može da egzistira materija. To bi, kao što neki tvrde, bila granica vasione. Međutim, gornja činjenica uopšte ne dokazuje postojanje bilo kakve granice. Tijela koja se ne kreću brzinom svjetlosti mogu nesmetano da postoje van granice. To znači, općenito da, ovakvih vasiona kao što je naša može da ima beskonačno mnogo u pravoj velikoj vasioni.

Iz ovoga se može zaključiti da nema smisla diskutovati o nekom nastanku materije, do čega se inače dolazi ako se širenje vasione posmatra unazad. Jer materija koja postoji u našem dijelu vasione je samo dio sveukupne količine koja egzistira u cijeloj vasioni. Materija naše vasione je nekad u prošlosti bila nagomilana na jednom mjestu. Od nekog trenutka je počela da se širi. Materija, prema zakonu o njenoj neuništivosti, nije mogla da nastane i ne može ni nestati. Šta se sa njom dešavalo prije početka širenja za sad se ne zna. No nema sumnje da je ona prelazila iz drugih stanja u ovo, u kome se danas nalazi. Tu su i teorije o naizmjeničnom širenju i skupljanju svemira, koje na svoj način tretiraju isto pitanje.

Samo uporna istraživanja mogu da daju odgovore na mnogobrojna pitanja koja postavlja kosmologija — nauka o vasioni kao cjelini. Rješenja se nalaze tamo na rubovima vidljivog svemira gdje uz gigantsko oslobađanje energije izgaraju kvazari — svedoci istorije vasione.

MUMINOVIĆ MUHAMED, član
Akademsko-astronomsko-astronautičkog
kluba u Sarajevu

Napomena redakcije:
Redakcija je primila još nekoliko dopisa na temu »Šta je bilo pre vasione«, ali kako su većina iznetih mišljenja naglašeno laička, odlučili smo da privremeno obustavimo diskusiju. Sem toga, uskoro ćemo otpočeti sa serijom članaka o teoriji relativiteta, posle čega će, nadamo se, mnogi pojmovi postati jasniji.

ING MLADEN I GORAN HUDEC



KAKO DA SAMI IZRADIMO TELESKOP (6)

REFRAKTOR

Kako smo u početku naglasili da je reflektor (teleskop sa zrcalom) pravi teleskop za amatera, ipak ne treba zanemariti ni refraktor, tim više što je on po konstrukciji jednostavniji i pristupačniji i onim najmlađima. Konstrukcija klasičnog astronomskog teleskopa je Keplerov tip (v. sl. 2) koji ima »manu« da je slika u njemu obrnuta. Prave astronome to ni najmanje ne smeta pa neće valjda ni vas! Istina je, doduše, da je Galileo prvi promatrao nebo t. zv. holandskim teleskopom, koji daje uspravnu sliku, ali je u tome ostao usamljen, jer se takovim teleskopom nisu mogla vršiti mjerenja niti se mogao poboljšati okular. Sva ostala astronomska otkrića do polovine XVIII stoljeća postignuta sa teleskopima Keplerovog tipa sa neahromatskim objektivima. To je i danas najjeftiniji »top«, ali sa vrlo ograničenim dometom. Pogledajte sliku Hevelovog teleskopa zvjezdarnice u Danzigu (Dancig). Žarišne daljine objektiva bile su tada i do 30 metara, a da pri tome promjer objektiva nije prelazio desetak centimetara. Trebalo je zaista upornosti da se sa takovim čudovištem pronađe neki zvjezdurjak na nebu.

Zašto su ti teleskopi morali biti tako dugački? Obična jednostavna leća (sočivo) trebala bi u svom žarištu sakupiti sve zrake koje dolaze od zvijezde. Kad bi barem htjela! Bijelo svjetlo sastavljeno je od sedam glavnih boja (sjetite se duge!) a svaka od tih boja ima svoju žarišnu daljinu. Umjesto savršene tačke, leća će u svom žarištu stvoriti sliku koja nije ni bijela ni tačka. Na sl. 3 je jasno što se događa. Zrake se kod žarišta poklapaju i rezultat toga je žućkasta pločica sa plavoljubičastim obrubom.

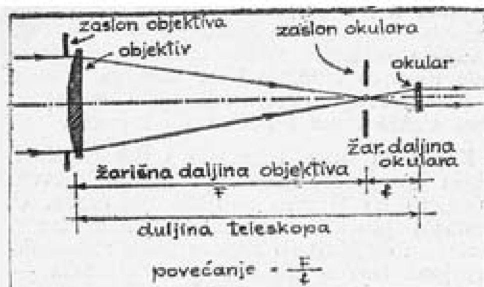
Ako je ta pločica dovoljno malena a da to ne primijetimo ni kod najvećeg povećanja, imamo savršeni objektiv! A takovu jednostavnu leću za objektiv možemo lako nabaviti, jer to može biti obična leća očala za dalekovidne. Samo, ne garantiramo za puni uspjeh u svakom slučaju. Preciznost kojom se proizvode ta stakla je znatno manja od one koja se traži za teleskopske objektive, pa će se ponekad desiti da stakla imaju grešaka. Treba možda isprobati nekoliko stakala i odabrati najbolje.

Stakla za očale se označavaju dioptrijama, pa +1 dioptrija znači da leća ima žarišnu daljinu od 1 metar. U tablici su dati podaci za dioptrije od +0,5 do +2,5. Ako smanjimo otvor objektiva na promjer označen u tablici sa D-I neće slika imati ni traga obojenja. Lagano obojenje slike se može dozvoliti a to će se dobiti ako korisni promjer objektiva uzmemo veličine D-II. Daljnje povećanje promjera bi već jako kvarilo kvalitet slike!

Još dva podatka: objektiv promjera 5 cm morao bi imati žarišnu daljinu 17,5 m, a 10 cm čak 70 metara. Dakle, od neahromatskih objektiva većih promjera nema ništa, ali zadovoljimo se sa onim što možemo načiniti.

TABLICA 1.

Dioptrija	+ 2,5	+ 2,0	+ 1,75	+ 1,50	+ 1,25	+ 1,00	+ 0,75	+ 0,50
Žarišna daljina u milimetrima	400	500	572	667	800	1000	1333	2000
D—I (mm) Kvalitetna slika	7,5	8,4	9,0	9,7	10,7	11,9	13,8	16,8
D—II (mm) Zadovoljavajuća slika	15,0	16,8	18,0	19,4	21,5	23,8	27,6	33,6
Povećanje sa okularom f 50 mm	8x	10x	11x	13x	16x	20x	27x	40x
Vidljiva veličina zvijezda	7,1	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1	8,5	8,9

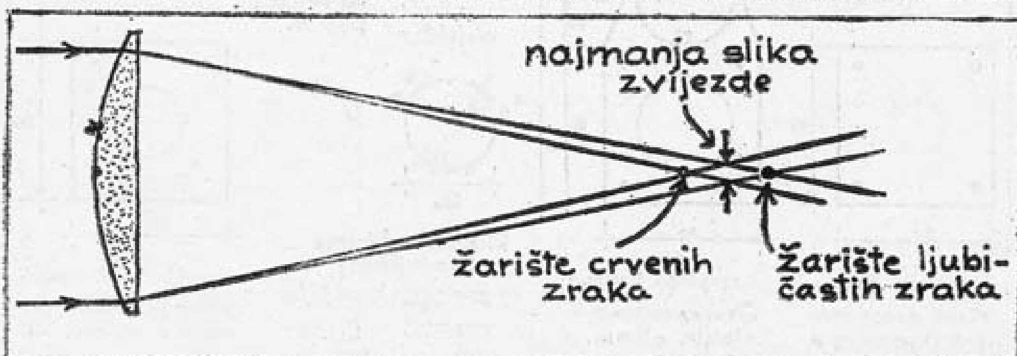


Sl. 2. Keplerov teleskop

Pretpostavimo da ste se odlučili za leću +1. Iz tablice vidimo da je uporabivi promjer približno 24 mm, a s njime možemo postići povećanja do dvadesetak puta i vidjeti zvijezde do 8. veličine. S tom igračkom dakle prodiremo tri puta dalje u svemir nego li prostim okom, a da ne govorimo o detaljima na Mjesecu. Jupiterove mjesece vidimo kao na dlanu, a ako smo imali malo sreće sa staklom za objektiv moći će se nazrijeti i Saturnov prsten i Venerine faze. A za ovo sve vrijedi žrtvovati nekoliko poslijepodneva i pokušati sam izraditi takav teleskop. To će moći svaki osnovac iz viših razreda uz malu pomoć tate i susjeda stolara.

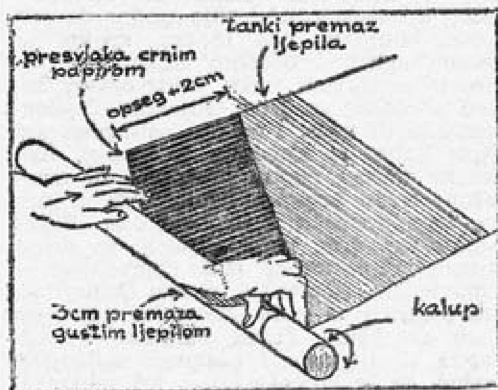
Za reflektor obično radimo tubus — cijev na čijem se jednom kraju nalazi objektiv, a na drugom okular. Pokušajte prvo naći zgodnu laganu cijev promjera 35 do 45 milimetara, možda iz aluminija sa stijenkom 1—1,5 mm ili iz papira, a takvu ćete naći u svakoj roli paus-papira ili u kakvoj tekstilnoj radnji, jer se ponekad i tekstil namata na takve papirnate cijevi. Ako niste našli ništa pogodno, načinite je sami! Treba vam za to dva do tri araka plavog papira za umatanje (pakpapira) malo ljepila (stolarskog tutkala ili ljepila za tapete), jedna okrugla drvena ili metalna motka promjera oko 40 mm za kalup i — malo vještine!

Motku prethodno namažite parket pastom sa silikonom i nakon što se osuši dobro je »naglancajte«! Nije zgodno da rub papira odmjerite oko 15 cm., spojite sa desnim uglom i odrežite trokut. Na papiru treba zacrtati traku širine opsega kalupa uvećanog za 2 cm. Rijetkim ljepilom namažite tu traku i na nju nalijepite crni papir kojim se zamataju fotopapiri. Ako nemate takvog papira premažite tu unutrašnju traku krpicom namočenom u tuš. Iza toga premažemo ljepilom oko 50 cm papira van crne trake ljepilom sa druge strane, i to postepeno, kako napredujete sa namatanjem. Namjestite motku (kalup) na vrh papira i na stolu namatajte valjanjem papir na kalup. Zatim namažite ostatak papira sa ljepilom i nastavite valjanjem. Budući da je stijenka cijevi još pretanka, namažite idući papir i nastavite namatanjem dok stijenka ne bude debela od 2,5 mm. Još nekoliko savjeta: pazite da čitavu kuhinju ne zalijepite! Stol na kojem radite pokrijte sa nekoliko slojeva starih novina. Čim ste završili prvi namotaj, treba suhom krpom, istovremeno sa valjanjem, istjerivati mjehuriće zraka i suvišak ljepila, tako da krpu povlačimo uzduž kalupa preko onog dijela koji smo upravo zalijepili. Ako na rubu papira ima tragova ljepila koje smo povlačenjem krpe istjerali, treba ga obrisati i iza toga vanjski rub posipati talkom. Preko zadnjeg papira namotati nenamazani novinski papir, da se papir na rubu ne bi odmatao. Tubus je skoro gotov, treba ga ostaviti da se na kalupu suši preko noći a iza toga ga oprezno svučemo sa kalupa i ostavimo da se oko-



Sl. 3. Hromatska greška leće

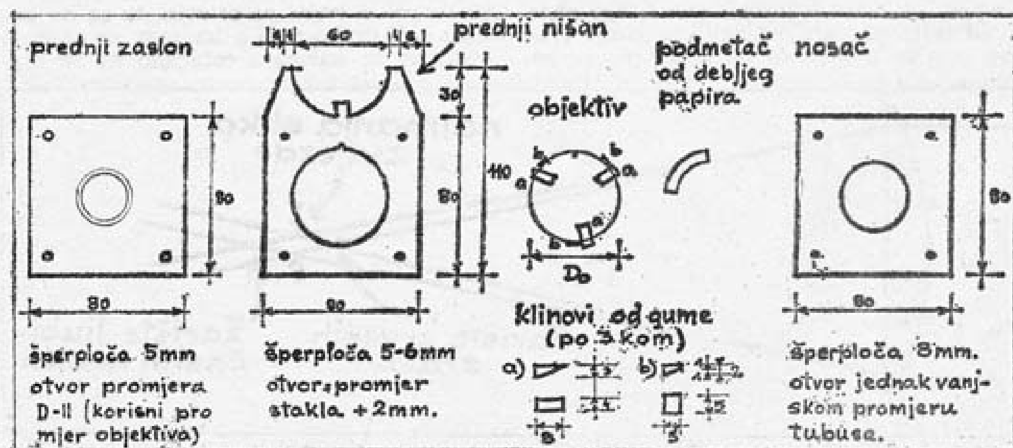
mito suši dan dva. Suhu cijev treba odrezati na dužinu oko 6 cm. kraću od žarišne daljine objektiva. To je najjednostavnije pilom sa sitnim zubom a možemo i oštrim nožem neposredno prije nego tubus skinemo sa kalupa. (Sve je ovo prikazano na sl. 4).



Sl. 4. Lijepljenje papirnatog tubusa.

Sada treba načiniti kućište za objektiv. Ako ste majstor u obradi metala ili plastike, snađite se sami, a za naše osnovce imamo na slici 5. takvo kućište izrađeno od šperploče. Pretpostavimo da ste kupili novo staklo za očale (košta 6,00 din.) i da ga niste dali obraditi na rubu. Ono ima promjer 55 mm i negdje oko sredine označenu bijelu tačku, koja predstavlja njegovo optičko središte. To središte mora biti u osi teleskopa, pa rupa 57 mm. na dijelu kućišta koji smo nazvali nišan neće biti potpuno u sredini. Ako koristite staklo od kakvih starih očala vašeg djeda ili čak pradjeda, odnesite staklo optičaru da pronađe njegovo središte i da vam ga obradi da bude okruglo. Vjerojatno će vam takva stara stakla i bolje poslužiti od novih.

Kao veza između kućišta i tubusa služi deblja šperploča, nosač, sa repom takvog promjera da tijesno naliježe na tubus. U prednjoj pločici izrežemo otvor korisnog promjera objektiva i rubove malo zakosimo turpijom. Nakon što smo — bez stakla — spojili sva tri dijela kućišta vijcima, rastavimo ga ponovo i nosač namažemo iznutra ljepilom i natisnemo na tubus. Kod toga trokutom ili kutomjerom provjerimo da li je nosač okomit na tubus. Neka se to dobro osuši, a onda treba centrirati objektiv. Optička os objektiva mora odgovarati optičkoj osi teleskopa. Ne možemo biti sigurni da je nosač potpuno okomit na tubus! Na rubu stakla možemo brusom zaparati »marku«, a isto tako u šperploči na kojoj je nišan naznačimo tačku koja odgovara marki na staklu. Tubus sa nosačem, bez prednje pločice namjestimo uveče tako da kroz tubus prolazi svjetlo neke udaljene lampe. Krug svjetla mora biti potpun i u sredini sjene nosača. Taj krug zacrtamo na komadu papira na žarišnoj daljini objektiva. Sada stavimo u nosač objektiv. Slika svjetiljke mora biti u sredini kruga i ne smije imati postrane odsjaje. Ako nije u sredini kruga treba objektiv naginjati podmetanjem kartonskih ili papirnatih podmetača koje na kraju zalijepimo na nosač. Staklo mora imati u kućištu slobodnog prostora na sve strane, a da bi ga mogli



Sl. 5. Dijelovi kućišta objektiva.

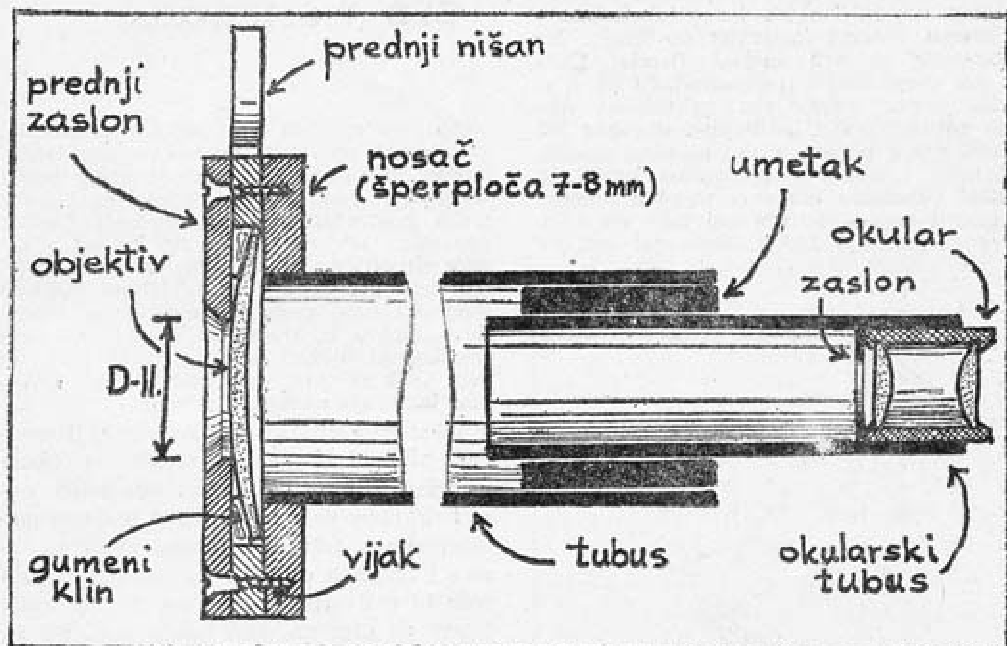
pridržavati uvijek u istom položaju, treba ugurati tri manja gumena klina (od meke gumice za brisanje) u slobodan prostor između vanjskog ruba stakla i unutrašnjeg ruba rupe u »nišanu«. Tri tanja klina koja stavljamo na prednju stranu stakla pritegnuti će staklo uz nosač. Sila pridržavanja mora biti mala, tek tolika da se staklo ne miče u kućištu kada sve vijke pritegnemo. Unutrašnje dijelove kućišta treba obojiti crno — najbolje sa lakom za školske ploče, a za silu i običnim tušem.

Drugi isto toliko važan dio teleskopa je okular, pa pročitajte poglavlje o okularima. Za vaš teleskop je posve dovoljno upotrebiti kao okular bilo kakvu leću sa žarišnom daljinom oko 5 cm. (Leća od baterijskih lampi ne valja!). Ako nemate ništa takvo nabavite običnu lupu takve žarišne daljine ili možda čak aplanatsku lupu 8x ili 10x. Koštaju 20,00 do 25,00 Din, a moći će vam i inače poslužiti. Imaju žarišnu daljinu 37,5 odnosno 30 mm. Povećanja koja bi dobili sa lećom 5 cm. žar. daljine bila bi za leću + 1, 20 puta a sa aplanatskim lupama 27 odnosno 30 puta. Ovo poslednje je i previše za vaš objektiv.

Ako imate neku manju leću za okular pogledajte na sl. 6. kako bi takav okular trebao izgledati. Ako vam je leća veća, načinite za nju kućište slično onome za objektiv, samo ne zaboravite na zaslon u okularskom tubusu.

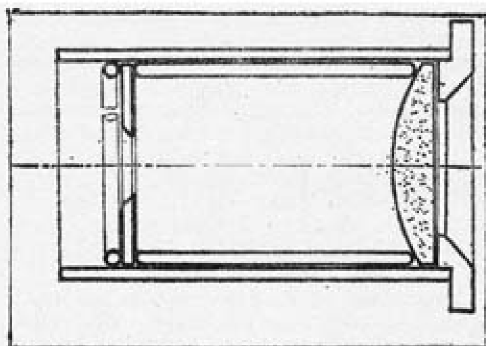
Pretpostavimo da ste nabavili lupu koja već ima svoju metalnu cijev, ili da ste se domogli kakvog mikroskopskog okulara. Za okular treba načiniti papirni tubus u kojem je fiksiran okular. Nađite kakav komad cijevi ili dršku od metle ili bilo šta drugo okruglo, dužine dvadesetak centimetara, a promjera nešto tanjeg od okulara, za kalup. Na taj kalup nalijepimo nekoliko slojeva tanjeg papira, da mu promjer potpuno izjednačimo sa vanjskim promjerom okulara. Tako pripremljen kalup osušimo i namažemo pastom za parkete. Pripravimo si trake od pakpapira širine 15 cm, unutrašnji dio tubusa prelijepimo crnim papirom i načinimo cijev sa stijenkom debljine oko 2,5 mm isto kao što smo prije načinili veliki tubus.

Treba nam još jedna kratka papirna cijev, dužine svega oko 5 cm. kao umetak između okularskog tubusa i glavnog tubusa. Kao kalup nam služi gotov okularski tubus na njegovom kalupu. Na papirnu traku



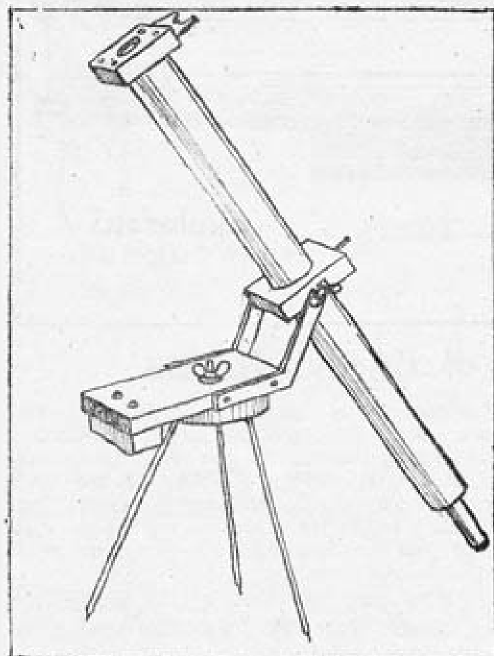
Sl. 6. Kućište objektiva i okularski tubus

iz koje ćemo raditi umetak nalijepimo komad sukna (najbolje čohe) ili samta (somota) tako da je unutrašnja strana umetka mekana i da se okularski tubus po njemu može uzdužno pomicati. Sukno mora biti dugačko točno toliko koliki je vanjski opseg okularskog tubusa, ne smije imati prehvata, a nalijepimo ga na papir tankim slojem gustog ljepila. Ljepilom namažemo papir, a ne sukno, koje bi od suviška ljepila postalo kruto. I ovaj umetak izradimo namatanjem na kalup, kao i ostale cijevi, a vanjski promjer mu mora biti jednak unutrašnjem promjeru glavnog tubusa u koji mora tačno ulaziti. Kada smo sa umetkom gotovi, namažemo gušćim ljepilom početak velikog tubusa iznutra i umetak izvana i utisnemo umetak u tubus do kraja. Ne zaboravite ukloniti suvišak ljepila! Kada se sve osuši, treba prekontrolirati da li okular »sjedi« dobro u svom tubusu. Ako ima previše zraka, nalijepite u tubus komadić crnog papira, a ako ne ulazi unutra, izbrusite finijim »glaspapirom« tubus iznutra! Okularski tubus se mora u umetku pomicati napred natrag ,ali tako da se u svakom položaju zadrži. Sada još jednom



Sl. 8 Prosti okular

treba provjeriti da li je objektiv centričan, a to ćemo provjeriti promatranjem daleke sijalice ili zvijezde. Zvijezda ne smije davati odsjaj na jednu stranu, pa ako ga imamo, treba podmetanjem podmetača u nosaču objektivu izbjeći jednostrani odsjaj i postići simetričnu sliku. Ako ste kicoš, obojiti ćete sve izvana nitro lakom kakvim modelari boje svoje modele aviona i brodova. Dobro je to, barem nećete sa vašim teleskopom bježati od svake kapi kiše, ali vam ipak ne preporučujemo da ga i nakon lakiranja namačete u vodi.



Sl.7. Teleskop sa stativom

A stativ? Ako imate teleskop koji povećava više od 15 puta, ne možete ga rukom pridržavati ,jer on povećava isto toliko puta i drhtanje vaše ruke! Nešto malo će pomoći ako u težištu teleskopa zavežete konop i teleskop objesite na gornji rub prozora ili u dvorištu uz kakav okomiti stup. Stativ će vam svakako dobro doći. Na sl. 7. smo vam prikazali jedan jednostavan azimutalni stativ koji može zadovoljiti do povećanja i do 100x, samo ako je dovoljno — težak! Snađite se malo sami, a da vam ga samo u glavnim crtama opišemo.

Iz komada panel ploče treba izrezati kvadrat sa rupom u koju tačno ulazi tubus. Sa strane izbušimo dvije rupe 7 mm u koje ušarafimo vijke M 8. Na vijak prethodno navijemo krilnu maticu i dvije podložne pločice. Viljuške načinimo od plosnog željeza 3 do 4 mm i na njihovom vrhu načinimo proreze u koje mogu ući vijci, tako da teleskop možemo skinuti sa viljuške.

TABLICA 2.

Otvor objektiva	1:5	1:8	1:10	1:12	1:15	1:20	1:30
Najveća žarišna planokonveksnog okulara (mm)	3,55	9,1	14,2	20,4	32,0	56,7	125

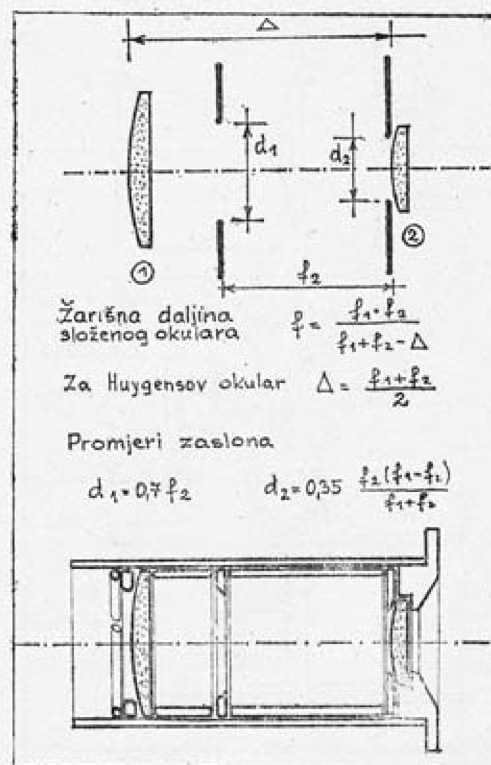
Podnožje stativa je okrugla panel ploča u koju su sa donje strane usađene tri noge od betonskog željeza 8 mm debljine. Visina podnožja neka je oko 25 cm. Na panel ploču u koju su ušrafljene vilice treba sa druge strane staviti protuuteg, tako da teleskop ne preteže. Kada stavljamo teleskop na viljušku mora sa svake strane viljuške biti po jedna podložna pločica. Ne mora to sve baš tako izgledati ali u principu treba stativu omogućavati pomicanje oko vertikalne osi i oko horizontalne osi, a da se svakom položaju može krilnim maticama učvrstiti.

A šta se može početi sa Galilejevim durbinom? On ima kao okular udubenu leću, pa se može načiniti okular od stakla za očale —8 do —10. Treba samo kod toga paziti na dužinu teleskopa koja je jednaka žarišnoj daljini objektiva umanjenoj za žarišnu daljinu okulara, dakle za +1 objektiv i —10 okular dužina teleskopa je 90 cm i daje povećanje 10x. Ako želite obe kombinacije sa istim objektivom, morali bi imati vrlo dugi okularski tubus za Keplerov teleskop.

Što mislimo o ahromatskim objektivima t. j. onim sa korigiranom hromatskom greškom? Sve najbolje, ali ipak pitajte vašeg »ministra financija« šta misli o njima. Zeissov ahromatski objektiv 80 mm promjera košta oko 800,00 Din. a nešto bolji apohromat od 130 mm promjera čak 7500,00! Jeste li se ohladili? Možda ćete negdje iskopati kakav neuporabivi fotoaparat na ploče, oni imaju ahromatske objektive obično sastavljene od dviju jednakih lijepljenih (korigiranih) leća. Svaka od njih bi mogla poslužiti kao objektiv, jer imaju žarišne daljine između 25 i 40 cm, ali uz jedan »ali«. U vrijeme tih objektiva bili su u upotrebi ploče i filmovi neosjetljivi na crveno i žuto svjetlo i ti objektivi su hromatski korigirani, tako da zadovoljavaju za ortohromatski film, a ne za ljudsko oko. Možemo ih upotrebiti za objektiv za neko teleskopče, ali sa povećanjem treba biti vrlo obazriv i ne tražiti od objektiva ono za što on nije rađen. Rijetko kada ćete uspjeti sa takvim objektivom postići povećanja veća od 20x a da vas kvaliteta slike ne razočara. Možda je bolje takav objektiv upotrebiti za »astrokameru«, kako se učeno naziva običan fotoaparat, ako je okrenut u — nebo!

OKULARI

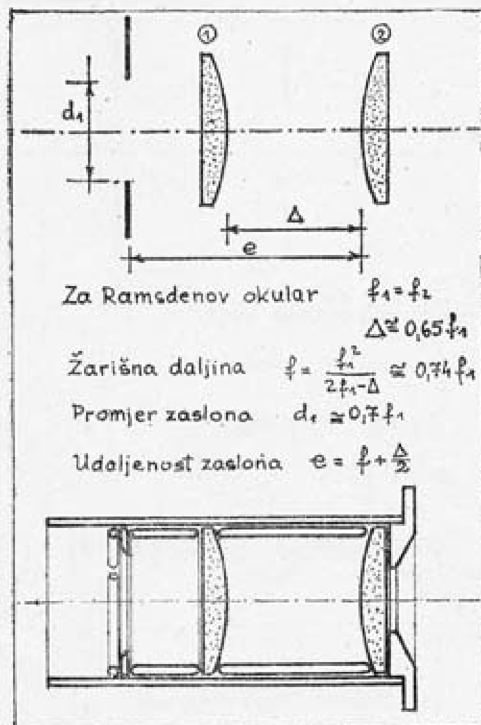
Da se razumijemo, ovo o okularima vrijedi za sve vrste teleskopa i refraktore i reflektore. Sigurni smo da ćete sakupljati



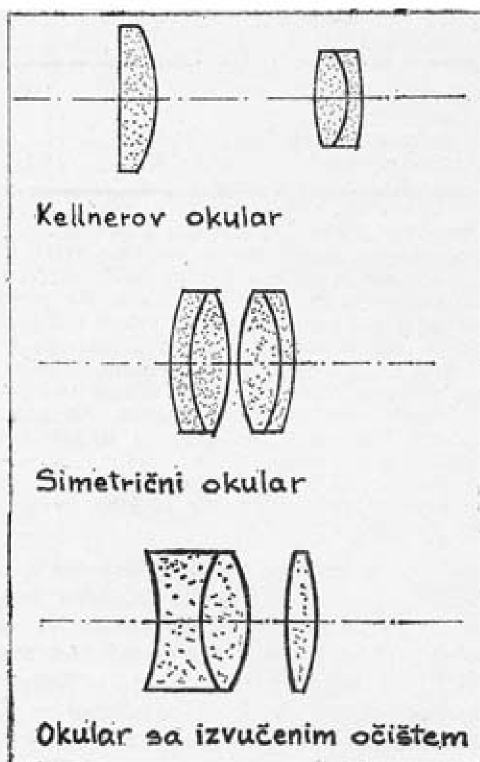
Sl. 9. Huygensov okular

na sve strane sve moguće leće i lećice i pokušavati u raznim kombinacijama s njima složiti okulare. U redu, ali kod slaganja takvih okulara treba poštovati izvjesna »pravila igre«, jer je optika ponekad strašno tvrdoglava i ne podnaša nasilje! Jedan savjet! Nemojte rastavljati kompletne okulare da bi iz njihovih dijelova složili neke nove kombinacije. Oni su obično najbolji onakvi kakvi jesu i ne treba ih »popravljati«.

Najjednostavniji okular je obična plankonveksna leća (s jedne strane ravna a s druge ispupčena) koju je bolje okrenuti ispupčenom stranom objektivu. Ona ima svoje greške, ali će kao i neahromatski objektiv do izvjesne granice dati savršenu sliku. Pri tome treba vidno polje okulara ograničiti zaslonom (blendom) koji postavljamo u prednje žarište okularske leće. Promjer zaslona ne smije biti veći od jedne petine žarišne daljine. Okular ima pri tome samo 10° vidno polje, što je razmjerno malo, ali će nam baš ti okulari izvrsno poslužiti za najveća povećanja gdje nas malo vidno polje i ne smeta. Upotrebivost plankonveksne leće za okular ovisi o otvoru (odnos promjera objektiva i žar. daljine) objektiva, pa u tabeli 2. dajemo podatke o najvećim žarišnim daljinama do kojih možemo koristiti pojedinačnu leću kao okular. Tablica pokazuje da će kod neahromatskih objektiva sa malim otvorima plankonveksna leća moći zadovoljiti za sva povećanja. Na slici je prikazana prosta konstrukcija okulara koju će malo vještiji tokar izraditi. Preporučujemo vam da kod toga vanjski promjer cijevi okulara bude ili 23,2 mm ili 24,5 mm koliko iznose standardni promjeri mikroskopskih odnosno teleskopskih okulara. Sve dijelove okulara pridržavamo u cijevi pomoću otvorenog prstenastog pe-



Sl. 10. Ramsdenov okular



Sl. 11. Ahromatski okulari

ra koje se utisne u cijev. Prednja pločica na okularskoj cijevi upasovana je i utisnuta u cijev i ne skida se. Leću treba kod optičara dati obraditi na potrebni promjer. (sl. 8).

Ako nemate baš plankonveksnu leću nego bikonveksnu (obostrano ispupčena) i s njom možete gotovo sa istim uspjehom načiniti okular. Treba eventualno isprobati taj okular sa malo manjim vidnim poljem.

Savršeniji okular je onaj Huygensov (Hajgens). Takvi su gotovo svi mikroskopski okulari naročito oni sa većim žar. daljinama. Vidno polje mu je 4 puta veće od okulara sa pojedinačnom lećom. Ako umjesto dvije plankonveksne leće upotrebimo bikonveksne treba otvore zaslona smanjiti na tri četvrtine. Obično je žarišna daljina prve leće dva do dva i pol puta veća od one za zadnju leću.

Treći tip okulara koji se više primjenjivao kod astronomskih durbina je Ramsdenov, koji se sastoji od dvije indentične plankonveksne leće. Za silu će opet poslužiti i bikonveksne, ali sa smanjenim zaslonima. Te leće bi, prema Huygensovom pravilu, bile na međusobnoj udaljenosti koja je jednaka njihovoj žarišnoj daljini, ali to baš nije zgodno. Vidjela bi se svaka dlaka na prednjoj leći okulara, a oko bi trebalo ugurati u zadnju leću da se vidi čitavo vidno polje. Radi toga se izvodi Ramsdenova kompromisna konstrukcija sa dimenzijama koje su pokazane na slici 11. Takva je i konstrukcija ranije spomenutih aplanatskih lupa

Komplikovaniji (a i skuplji) su oni sa ahromatskim elementima. Poljski dogledi 6x30 i slični imaju Kellnerove okulare koji su obično vrlo kvalitetni i sa vidnim poljem i do 45°. Žarišna daljina im je oko 20 mm i vanredno mogu poslužiti kod reflektora za srednja povećanja. Nemojte radi toga odmah rastaviti prvi dogled do kojeg dođete!

Da ne zatupimo sada još i sa eventualnim brušenjem leća za okulare, ostavimo to eventualno za poslije, iako to ide vanredno brzo i jednostavno. Unatoč svih podataka koje smo vam ovdje dali, pokušajte si nabaviti barem jedan »pravi« okular, barem za veća vidna polja.

Čitaoci, obiđite kioske!

Radi što boljeg palsmana lista širom zemlje, umoljavamo čitaoce dobre volje da nam učine jednu značajnu uslugu.

Naime, za našu prodajnu službu od neocenjive koristi bili bi direktni izveštaji o tome kako »Kosmoplov« prolazi u vašem mestu — gradu: koliko primeraka stiže, koliko se proda, postoji li mogućnost za prodaju većeg broja primeraka itd. Raspitajte se, dakle, kod vaših prodavaca novina i obavestite nas — ali samo objektivno, realno, bez ikakvih optimističkih preterivanja, jer bi inače ova akcija, umesto pozitivnih, donela suprotne rezultate.

Čitaoci, mi računamo na vašu solidnost u popularizaciji našeg zajedničkog lista.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

MILAN KNEŽEVIĆ



IZRADA I PAKOVANJE PADOBRANA

Padobran je uređaj koji bezbedno prizemljuje raketu. Kod modela raketa H—3 on ima zadatak da je što duže zadrži u vazduhu, kako bi se postigao bolji rezultat, u čemu je i cilj takmičenja.

Kod rakete „Mik—1" za izradu padobrana upotrebljena je plastična folija (najlon kesa) Obrazujte od nađene folije kvadrat stranice 400 mm i potom ga presavijajte po dijagonalama, tako da na kraju dobijete jedan jednakokrako-pravougli trougao. Dužinu katete nanesite na hipotenuzu trougla, pa ćete zatim spajanjem krajnjih tačaka dobiti liniju po kojoj se vrši sečenje makazama. Razvijanjem folije nakon odsecanja dobićete kupolu padobrana. Ukoliko niste potpuno sigurni u izradu kupole načinite nekoliko proba sa novinskom hartijom.

Konci padobrana su od ribarskog najlona debljine 0,1 do 0,2 mm i dužine oko 600 mm, ali možete koristiti i običan svileni konac. Za svaki kraj kupole lepljivom trakom (seloteip) pričvrstite po jedan konac.

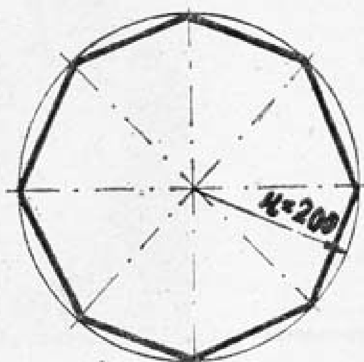
Pločica služi da se konci padobrana ne bi uvrteli i upleli. Ona se pravi od nekog plastičnog materijala, ali u krajnjem slučaju uzmite tanju šperploču. Po perifernom delu i u središtu pločice izbušite ukupno 9 otvora. Čiodu ubacite u centar i savijete je, a kroz ostale rupe provucite konce padobrana te ih uvežite u čvor. Čvor zalepite za pločicu. Pošto vežete konac za vezu padobran je završen i samo još predstoji njegovo pravilno pakovanje.

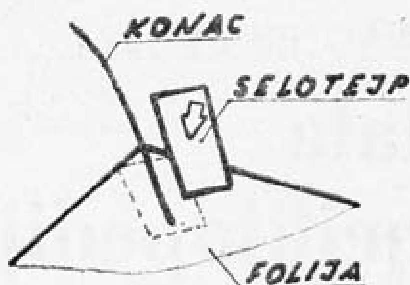
Kupola padobrana se premaže talkom ili puderom. Ovo se čini da bi se smanjila međusobna lepljivost plastike, olakšavajući tako otvaranje padobrana u vazdušnoj struji. Osim toga, znatno je smanjena mogućnost pregorevanja kupole.

Postavimo padobran na sto. Izvršimo presavijanja data detaljima 1—5. Polako uvijamo kupolu (detalj 6 i 7) i na kraju omotajmo oko nje konce (detalj 8) kako se ne bi ponovo razvila.

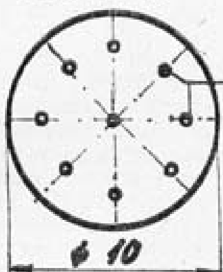
U sledećem broju: MONTAZA I ZAVRSNI RADOVI

II PLASTIČNA FOLIJA

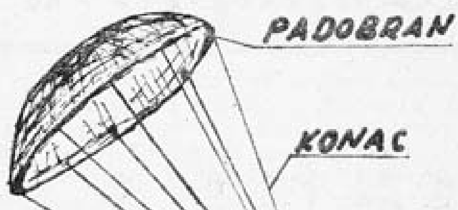




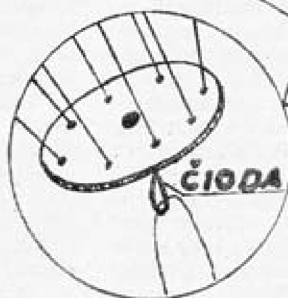
PLOČICA



RUPE



PLOČICA

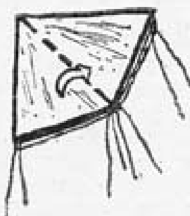


KONAC ZA VEZU

PAKOVANJE PADOBRANA



2.

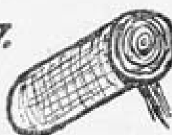




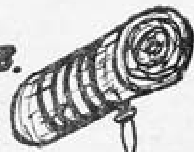
4.











M. KNEŽEVIĆ

NENAD BIROVLJEV

Mala enciklopedija „Kosmoplova"



Elementarne čestice. Savremena nauka prevazišla je shvatanje drevnih grčkih naučnika o nedeljivosti atoma (a tomos=nedeljiv), otkrivši da se atom sastoji od brojnih subatomskih (elementarnih) čestica. Teorija elementarnih čestica je u stvari polazna oblast savremene naučne revolucije i predstavlja najfundamentalniji beočug u savremenoj koncepciji sveta. Atom je najpre bio podeljen na protone, neutrone i elektrone, koji su se među sobom razlikovali po masi i naboju. Zatim su im bili pridati novi tipovi čestica, tako da ih je danas već otkriveno na desetine. Nova faza teorije elementarnih čestica sastojaće se u sistematizaciji čestica poznatih do danas, kao i onih koje će tek biti otkrivene. Postoji shvatanje da će se razvoj nauke zasnivati upravo na objašnjenju postojanja empirijski otkrivenih tipova elementarnih čestica, njihove mase i naboja, kao i uzroka tih razlika koje među njima postoje. Eksperimentalna sredstva neophodna za istraživanje EČ su u prvom redu akceleratori čestica (ciklotroni, sinhrotroni, sihrofazotroni), kao i specijalni uređaji za hvatanje tih čestica koji se montiraju na veštačke satelite i kosmičke brodove, pa — kao što znamo — i na Mesec. Predstavimo u nekoliko reči konture civilizacije koja može da izraste na osnovu primene ne atomske, već subatomske fizike elementarnih čestica. Nije isključeno da će u toj oblasti primarnu ulogu imati procesi anihilacije čestica (pretvaranje u zračenje parova »čestica — antičestica«). Pri tom se oslobađa sva unutrašnja energija čestica. Anihilacija verovatno neće predstavljati polazni izvor energije u proizvodnji. Međutim, ako bi se uspelo u tome da se antičestice izoluju njihovim odvajanjem od čestica i privremenim sprečavanjem njihovog spajanja, onda bi se dobio akumulator u čijem bi se gramu »aktivne mešavine« krila apokaliptička količina energije. Takva mešavina bi predstavljala »gorivo« za let prema zvezdama.

Antičestice. Krajem dvadesetih godina ovog veka, poznati engleski fizičar Pol Dirak razvio je teoriju o kretanju elektrona u atomima. Iz te teorije proizilazilo je da se elementarne čestice mogu razlikovati ne samo masom, već i svojim električnim i magnetskim osobinama. Teorija je naročito predskazala postojanje »antielektrona« — čestica sa masom elektrona ,ali sa pozitivnim nabojem. Posle četiri godine, 1932. godine, pri izučavanju kosmičkih zraka, američki fizičar K. Anderson otkrio je česticu čije su se osobine poklapale sa osobinama »antielektrona« Diraka. Nova čestica dobila je naziv pozitron. Danas su fizičarima poznati antineutroni, antiprotoni i mnoge druge antičestice. Čestice i antičestice ne mogu koegzistirati. Pri dodiru jednih sa drugima one se anihiliraju — međusobno se uništavaju uz ogromnu energiju koja se u potpunosti preobražava u zračenje.

Atom vodonika. Vodonik je najprostiji i istovremeno najrasprostranjeniji hemijski elemenat u vasioni. Atom vodonika sastoji se iz pozitivnog jezgra — protona, i negativnog elektrona, koji se kreće oko protona. Znači, električni naboji elektrona i protona su jednaki, ali suprotnog znaka. Masa protona je 1.836 puta veća od mase elektrona. Masa atoma vodonika je $1{,}67 . 10^{24}$ gr. Masa elektrona je $9{,}1.10^{-28}$ gr. Prečnik vodonikovog atoma ne može se precizno odrediti. Približno, on dostiže 10^{-8} cm, tj. jedan stomilioniti deo centimetra i ta jedinica je u čast švedskog naučnika Andersa Angstrema nazvana a n g s t r e m. Prečnik protona je oko sto hiljada puta manji od prečnika atoma vodonika. On iznosi $1{,}3.10^{-13}$

cm. Dužina 10^{-13} cm prihvaćena je kao nuklearna jedinica dužine. Ona je dobila naziv f e r m i, u čast znamenitog italijanskog fizičara Enrika Fermia. Gustina materije u protonu je fantastično velika — oko dve stotine miliona tona u 1 cm^3! Približno isto tolika je i gustina materije u svim atomskim jezgrima.

Vakuum. U svoje vreme se smatralo da je vakuum — »ništa«, praznina, prostor, potpuno lišen materije. Međutim, ubrzo se objasnilo da prave praznine u prirodi nema. Još je Faradej utvrdio da je materija svuda prisutna i da nema međuprostora bez nje. Svaka oblast prostora je uvek popunjena ako ne materijom (u užem smislu te reči), onda nekim njenim drugim vidom — različitim zračenjima i poljima (gravitacionim, magnetskim itd.). Sem toga, ako bi i uspelo da se iz neke oblasti prostora »izagnaju« sve čestice, zračenja i polja, u vakuumu bi ipak ostala izvesna rezerva energije, koja se odatle ne može odagnati ni na koji način. Sem toga, vakuum je sposoban da stvori elementarne čestice i da stupa u razne reakcije — čak i sa samim sobom. Nije isključeno da je vakuum u stvari ona »protosredina« iz koje mogu nastati svi drugi vidovi materije. U vezi s tim, neki naučnici smatraju da će u budućnosti na smenu savremene fizičke slike sveta, koja operiše svim mogućim poljima — gravitacionim, elektromagnetskim i sl. — doći vakuumska slika koja će polaziti od toga da osnovu čitave vasione čini vakuum, a sve drugo što postoji u prirodi predstavlja samo »lako šarenilo« na njegovoj površini.

Deuterijum. Pored običnog vodonika, u prirodi postoji i tzv. teški vodonik ili d e u t e r i j u m, koji je otkriven 1932. godine. Elektronski omotač deuterijuma, kao i u vodonika, sastoji se iz jednog elektrona, ali njegovo jezgro — d e u t r o n — je oko dva puta teže i sastoji se iz dve čestice: protona i neutrona. Neutron je čestica s masom od 1838,6 elektronske mase. Otkrio ga je engleski naučnik D. Čedvik. Izvan atomskog jezgra neutron je nestabilan. Njegov srednji »životni vek« dostiže 17 minuta, posle čega se neutron raspada na proton, elektron antineutrino (beta-raspadanje). Deuterijum se u savremenoj nuklearnoj tehnici primenjuje kao eksplozivna materija. U budućnosti će se koristiti kao gorivo u termonuklearnim energetskim uređajima. Rezervi termonuklearne energije, odnosno, deuterijuma, ima u vodama okeana za oko sto miliona puta više od rezervi energije koje se nalaze u uglju, nafti, prirodnom gasu i sl.

Invarijantnost. Invarijantni — znači »nepromenljivi«. U matematici i fizici invarijantne veličine su one koje su nepromenljive, to jest, ne menjaju svoju vrednost i one u ovoj ili onoj klasi pretvaranja imaju veoma značajnu ulogu. U širokom, filozofskom smislu, invarijantnost je nezavisnost od metoda opisivanja.

Masa i energija. Iz teorije relativiteta proizilazi da je puna količina energije koju u sebi sadrži izvesnsa količina materije ravna proizvodu mase te materije sa kvadratom brzine svetlosti u vakuumu. Zbog toga se u fizici visokih energija, mase mere jedinicama energije — tzv. milionima elektron-volti (mev). U tim jedinicama su, na primer, mase elektrona i pozitrona ravne 0,5 mev, a mase protona i neutrona 940 mev. Ponekad se koristi krupnija jedinica, ravna jednoj milijardi elektron-volti (gev) — gigaelektron-volt. Masa jednog grama materije izražava se astronomskim brojem — 6.10^{23} gev.

Mezoni. Proučavajući uzajamno dejstvo čestica koje ulaze u sastav atomskog jezgra, japanski fizičar Jukava došao je do zaključka da je njihova privlačna sila rezultat neprekidne razmene specifičnih čestica — mezona. Jukava je takođe predvideo da masa mezona za oko 200 puta premaša masu elektrona. Kasnije su otkrivena tri mezona sa približno istim masama ali sa različitim električnim nabojima: pozitivnim, negativnim i neutralnim. Ti »nuklearni mezoni« dobili su naziv pi-mezoni. Sem toga, otkrivena su i dva mi-mezona — pozitivni i negativni. Oni nastaju pri raspadu odgovarajućeg pozitivnog i negativnog pi-mezona.

Neutrino. Fizičari su svojevremeno otkrili da se neutron samostalno može raspasti na proton i neutron. Međutim, pri tom se otkrilo čudno narušavanje zakona očuvanja energije. Ukupna energija produkata reakcije pokazala se manjom, što je proizlazilo iz teoretskih proračuna. Poznati švajcarski naučnik fizičar Pauli izneo je tada pretpostavku o tome da nedostajuću energiju odnosi sa sobom nepoznata čestica. Međutim, tu česticu, nazvanu po predlogu E. Firmija neutrino (što istovremeno znači »mali« i »neutralni«), naučnici su otkrili tek nedavno. Glavna i čudesna osobenost neutrina jeste sposobnost da prodire kroz beskrajni prostor i ogromne mase materije. Dužina slobodnog kretanja neutrina u kosmosu može se sravniti sa prečnikom metagalaksije.



BRANKO KITANOVIĆ odgovara na PITANJA ČITALACA

I ovom prilikom molimo mnoge čitaoce za strpljenje: na niz primljenih pitanja odgovaraćemo kasnije. Zbog određene sistematike u publikovanju materijala, a i iz tehničkih razloga, mi na mnoga pitanja odgovaramo i dva meseca posle prijema pisma. A pisama, što sve nas raduje, ima dosta. Na žalost, veliki broj je pisan nečitko i bez tačnih adresa.

Čitaoci često traže »Kosmoplov—1«, ali njega od nedavno nema; svi ostali brojevi mogu se naručiti. Zanimljivo je da se u većem broju pisama traži objašnjenje o letu »Lune—15«. Čitaoci se interesuju: šta je s njom bilo! O tome postoje različite verzije. Prema sovjetskom zvaničnom saopštenju, »Luna—15« je imala za cilj dalje proučavanje Meseca i prostora oko njega. Kaže se da je ona uspešno obavila svoju misiju. Pouzdano se zna da se ona spustila na Mesec, a da joj cilj nije ni bio povratak s Meseca.

Ovde bismo hteli da pomenemo i pismo čitaoca Živković Kristivoja iz Niša koji predlaže da objavimo vest da je u izdanju »Kulturnog centra« u Novom Sadu, Fruškogorska 2, nedavno objavljen album dijapozitiva »Čovek i kosmos«. Autor albuma je profesor Mašinskog fakulteta Živojin Ćulum. Ovi dijapozitivi su odličan materijal za klubove i kružoke »Kosmoplova«.

RADISAV STOJANOVIĆ, iz BEOGRADA, i drugi čitaoci pitaju: »Zašto Mars nazivamo crvenom planetom?«

— Sa Zemlje se preko teleskopa zapaža da veliki deo Marsove površine ima orandžasto-žutu boju, zbog čega je ta planeta u antičko doba bila nazvana imenom krvožednog rimskog boga Marsa, tj. boga rata. Na polovima Marsa vide se bele polarne kape. Orandžaste površine po svoj prilici su pustinje, pokrivene peskom ili mineralom limonitom. Po odbijanju svetlosti, one liče na zemljine minerale.

Bele polarne kape predstavljaju tanak snežni pokrivač, koji često obavija magla.

DUSAN CVETKOVSKI, selo OGUT, kod KRIVE PALANKE, interesuje se: »Mogu li se planete videti golim okom i pri dnevnoj svetlosti?«

— Izuzimajući Neptun, a gotovo i Uran, planete se mogu videti golim okom. Neke planete se mogu videti i pri dnevnoj svetlosti, ali ne tako razgovetno kao noću. Kroz teleskop s prečnikom od 10 cm. mogu se razlikovati karakteristične konture Jupitera. Merkur se teleskopom bolje vidi preko dana — tada ova planeta stoji visoko iznad horizonta. Posle zalaska Sunca Merkur se vidi tako nisko na nebu, da zemljina atmosfera primetno izobličuje njegov izgled kroz teleskop.

Na dnevnom nebu često se vidi najsvetlija planeta — Venera. Poznata je priča Ara-

goa o Napoleonu koga je jednom prilikom, za vreme obilaska Pariza, spopao strašan bes što je okupljena masa Parižana obraćala veću pažnju Veneri, koja se pojavila usred dana, nego njemu, francuskom suverenu. Pereljman navodi podatak iz jednog ruskog letopisa da se iznad Novgoroda Venera pojavila u samo podne 1331. godine. Period kada se Venera najrazgovetnije može videti preko dana ponavlja se svakih 8 godina. Pažljivi posmatrači neba mogli su usred dana da vide i Jupiter i Merkur.

MIROSLAV DRAGOJEVIĆ, iz BEOGRADA, piše: **»Interesuje me šta je to efekat Čerenkova, pomoću kojeg su otkriveni tahioni«?**

— Elektromagnetsko zračenje nastaje pri prolasku kroz materiju brzih naelektrisanih čestica (elektrona, protona, mezona itd.) brzinom v, koja prevazilazi brzinu faze svetlosti u toj sredini (to jest, koja prevazilazi c/p, gde je c brzina svetlosti u vakuumu, a p pokazatelj prelamanja). Čestice materije ne mogu posedovati brzinu veću od brzine svetlosti u vakuumu, ali u mnogim sredinama brzina fazne svetlosti je manja nego u vakuumu. Na osnovu toga mogu se eksperimentalno dobiti takve naelektrisane čestice, koje se u datoj sredini kreću brzinom većom od brzine svetlosti u njoj.

Ovaj fenomen prvi su otkrili još 1934. godine Čerenkov i Vavilov, i on je nazvan efektom Čerenkova. Objašnjenje ove pojave dali su sovjetski fizičari Tam i Frank i zato 1958. godine dobili Nobelovu nagradu. Č. e. se odlikuje oštrom usmerenošću i malom dužinom. Po svojoj prirodi, on je koherentno zračenje elektromagnetskih talasa od strane svih atoma (molekula) koji se nalaze na putu pobuđujuće čestice u materiji. Svaki takav atom počinje da zrači u momentu kada do njega doleti pobuđujuća čestica, koja mu prenosi deo svoje energije.

Uzajamno dejstvo (interferencija) elementarnih talasa, koje ispuštaju pojedini atomi dovodi do neutralisanja zračenja u svim pravcima, osim pravca koji se dobija pod navedenim uslovom. U tom pogledu efekat Čerenkova je potpuno indentičan s obrazovanjem balističkih talasa prilikom leta granate (aviona, rakete, itd.) nadzvučnom brzinom. Čerenkovljev efekat našao je široku primenu u posmatranju brzih elementarnih i nuklearnih čestica. Pomoću ovog efekta Amerikanac Fejnberg otkrio je tahione — čestice brže od svetlosti.

RADIVOJ SIMIĆ, iz TURBEA, interesuje se: »Zašto je na Mesecu kosmos crn kada tamo greje Sunce«?

— Zato što Mesec nema atmosferu.

MARJAN MALEZANOV, iz TITOVOG VELESA, piše: »Pročitao sam da postoje zvezde: prve, druge, treće, četvrte ... itd. veličine, kao i magline. Šta je to?«

— Ovo je pitanje koje zahteva duži odgovor. Već je pripremljen odgovarajući članak za jedan od narednih brojeva »Kosmoplova« o veličinama zvezda.

MILAN BERBEROVIĆ, iz SARAJEVA, se interesuje: »Da li u Beogradu postoji fakultet na kome se izučava raketna tehnika i kosmonautika?«

— Na Prirodno-matematičkom fakultetu u Beogradu postoji katedra za nebesku mehaniku na kojoj se izučava raketna tehnika i astronautika. Šef katedre je saradnik »Kosmoplova«, akademik Tatomir Anđelić. Posredno se raketna tehnika i astronautika proučavaju i na drugim fakultetima.

MILAN CEKOV, iz KUMANOVA, pita: »Sva nebeska tela imaju gravitaciju i svoje gravitacione zone. Da li se te zone (odnosno polja) u beskonačnosti prepliću u jednu i da li je gravitacija jednog tela ograničena? Da li je gravitacija oblik materije?«

— Gravitacija je svojevrsni oblik materije. Ona je prisutna svuda, u svakom kutku svemira. Iz zakona gravitacije sledi da svaki predmet može manifestovati svoju privlačnu snagu na svakom, bilo kakvom rastojanju. Oblast prostora u kome se manifestuje, otkriva dejstvo bilo koje sile, naziva se poljem tih sila. Odavde proizilazi, da je gravitaciono polje svakog tela, precizno govoreći, neograničeno. Ono je po mišljenju Zigelja i Šalena svojevrsni nastavak datog tela.

Mada ovo polje nema svoju supstancu (tj. ne sastoji se od elementarnih čestica — elektrona, protona, neutrona itd.), ono je ipak potpuno materijalno. Materijom se

smatra svaka objektivna realnost, tj. sve što postoji nezavisno od nas i deluje na naša čula, što izaziva kod nas određene osećaje. Ko ne veruje u realnost polja dovoljno mu je da se u hodu spotakne o neki predmet i odmah će dobiti mogućnost da se uveri u objektivno postojanje bar jednog gravitacionog polja. (Gravitacija je uzajamno privlačenje dvaju tela).

Dva tela koja se sastoje iz supstance ne mogu istovremeno da zauzimaju isto mesto u prostoru. Za gravitaciona polja takvo ograničenje ne postoji. Ona se međusobno potpuno prekrivaju i u datom prostoru, na apsolutno istom mestu, mogu zajedno delovati istovremeno više polja. Sve ovo odnosi se i važi i za elektromagnetska i elektrostatička polja.

»ČITALAC«, iz RIJEKE (na žalost nije se potpisao), piše: »U svakom broju »Kosmoplova« pominje se Ajnštajnova teorija relativiteta. Njeni osnovni elementi prostor i vreme figuriraju i u diskusiji »Šta je bilo pre vasione«. Vi ste najavili opširan članak, ili više članaka o tome. Tih članaka još nema, zato vas molim da u sažetom, popularnom vidu kažete nešto o teoriji relativiteta«.

— Veoma je teško do maksimuma pojednostaviti izuzetno komplikovane stvari, kakva je teorija relativiteta. Redakcija priprema seriju napisa o njoj, a u međuvremenu ću pokušati da zadovoljim vašu radoznalost jednom sažetom interpretacijom.

Radovi velikog nemačkog naučnika Fridriha Gausa i velikog ruskog matematičara N. Lobačevskog početkom XIX veka, kao i otkrića u fizici krajem XIX i početkom XX veka omogućili su Albertu Ajnštajnu da dođe do jednog od najblistavijih otkrića u istoriji — do stvaranja teorije relativiteta.

Po ovoj teoriji prostor i vreme ne postoje odvojeno, kao što ne postoje samostalno desna i leva strana ako nema tela, u odnosu na koje se ove strane određuju. Prostor i vreme su ujedno neodvojivi od materije, kao što su od nje neodvojive masa i temperatura. Prostor i vreme su, kaže V. Bazikin oblici postojanja materije.

Teorija relativiteta pokazuje da je realan prostor »iskrivljen« i da veličina iskrivljenosti zavisi od rasporeda teških masa i njihovog kretanja. Ovaj zaključak je, po mišljenju Habla i Luckog, potvrđen mnogobrojnim eksperimentima i neopoziv. Odavde slede važne posledice: iskrivljen prostor može biti istovremeno i bezgraničan i konačan. Za ravan ovi pojmovi se podudaraju: beskonačnost ravni označava njenu neograničenost, i obrnuto. Međutim, površina sferoida je bezgranična, ali istovremeno i konačna.

Lako je napraviti model ravni, na primer, rastegnuti gumenu traku. Može se napraviti i model iskrivljene ravni — staviti na tu traku mali teret.

Model iskrivljenog trodimenzionalnog prostora, onog u kojem živimo, ne možemo ni napraviti, ni zamisliti. Ali on postoji i, isto kao površina sferoida, taj prostor može biti bezgraničan, ali konačan (što će reći — ograničen). Možda će se »zdrava logika« mnogih naših čitalaca odlučno pobuniti protiv iskrivljenosti prostora, ali sam ja za to najmanje kriv. To je polazna i globalna »strategija« teorije relativiteta, koja se zbog svoje komplikovanosti teško može ilustrovati očiglednim, opšterazumljivim primerima, kao što je to bio slučaj, recimo, s loptastim oblikom Zemlje. Razumevanje Ajnštajnove teorije zahteva određeno predznanje, koje se teško da preskočiti.

ILIJA NAUMOVSKI, iz GORČE PETROVA, kod SKOPLJA, pita: Da li se brzina jedne planete može povećati pod uticajem drugog nebeskog tela, ili pod uticajem druge sile?«

— Može. Gravitaciona sila velikih nebeskih tela je u stanju, pod određenim uslovima, i da privuče, raskomada, ili odbaci manja nebeska tela. Postoje i unutrašnje sile u svakom nebeskom telu koje mogu dovesti do promene njegove brzine, veličine, temperature i položaja. U Vasioni se, u stvari, procesi menjanja oblika i karaktera nebeskih tela, i uopšte materije, stalno događaju. Teoretski se smatra da se i veštački može izmeniti orbita nebeskih tela. To bi svakako uticalo na njihovu brzinu i na menjanje mnogih svojstava.



TV kosmonaut Goran Hudec proverava vaše znanje



Posle dugog odlaganja, najzad je došao trenutak da pokrenemo ovu malu takmičarsku igru, koja bi mogla da bude veoma zanimljiva i da se srećno uklopi u opštu koncepciju našeg lista. Osnovni cilj nije da se učesnici domognu velikog »berićeta«, već da ona podstakne njihov napor u sticanju i proveravanju znanja iz astronomije i astronautike. Samim tim, ne bi bilo u duhu fer-pleja da se učesnici — u želji da pošto-poto pošalju tačna rešenja — razlete na sve strane počnu konsultovati razne »autoritete«, pa da tek onda pošalju svoje odgovore. Naprotiv, takmičarski i pedagoški efekat biće postignut samo u slučaju ako na pitanja odgovarate spontano, na osnovu svog ličnog znanja i poznavanja stvari, pa ako ste zaista kadri da rešite pitanja — da se uvrstite u spisak pobednika.

Pitanja, kao što ćete videti, nisu suviše teška, ali ni suviše laka: Goran je očigledno hteo da testira prosečnog čitaoca, i zato nije hteo da ide u jednu od dve ekstremnosti: suviše lako i suviše stručno. Ukoliko imate neke primedbe i sugestije u tom smislu, slobodno nam javite.

Takođe nam pišite šta mislite o nagradama koje bi trebalo dodeljivati, to jest: da li da budu u novcu, ili u »naturi« (knjige, albumi, besplatne pretplate na »Kosmoplov« itd.) o čemu smo opširnije pisali u prošlom broju. Budući da nam je broj 11 izašao sa znatnim zakašnjenjem, niste stigli da nam odgovorite na pitanje, pa vas molimo da to sada učinite.

Evo, ukratko, propozicija kviza:

- U svakom broju dodeljivaćemo pet nagrada.
- Odgovore slati pod punim imenom i prezimenom, sa naznakom »ZA KVIZ«
- U obzir za nagradu dolaze samo oni čitaoci koji odgovore tačno na sva tri pitanja.
- Žreb će odlučiti koji će među tačnim odgovorima biti nagrađen.
- Rok za slanje odgovora je deset dana po izlasku »Kosmoplova« iz štampe.
- Da ne biste isecanjem štetili svoje primerke »Kosmoplova«, odlučili smo da izbegnemo uobičajenu praksu štampanja kupona, pa zato odgovore šaljite na dopisnici ili u pismu.

Svim takmičarima mnogo sreće na startu!

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«

1. Više nije rijetkost da neki od astronauta ponovo poleti u svemir. I komandantu »Apolla 12« Charles Conradu je ovo bio treći let u svemir. Odgovorite kako se zove astronaut koji je prvi izvršio tri svemirska leta i kojim brodovima?
2. Prije nego što su ljudi poletjeli u svemir, krenule su kao prethodnice razne životinje. Legendarni psić Lajka je prva letjela svemirom i poginula. Kako su se svale prve životinje koje su se žive vratile na Zemlju sa puta oko nje?
3. Moderni raketni motori razvijaju ogromne potiske. Osim savršenoj konstrukciji, oni to zahvaljuju i kvalitetnim raketnim gorivima. Danas najjači motor ugrađen je u prvi stupanja rakete Saturn 5. Njegova oznaka je F-1. Koje gorivo upotrebljava motor F-1?

KUPONI ZA VAŠE PRIJATELJE

»KOSMOPLOV« — NIP »DUGA«

Beograd, Vlajkovićeva 8

Ovim se neopozivo pretplaćujem na list »Kosmoplov« u trajanju od godinu dana — pola godine — tri meseca (nepotrebno precrtati) počev od broja 8, 9, 10, 11, 12. (zaokružiti odgovarajući broj)

Isplatu — godišnju (u iznosu od 48 ND) polugodišnju (u iznosu od 24 ND), tromesečnu (u iznosu od 12 ND) izvršiću u celosti po prijemu uplatnice.

Ime i prezime ______________________

Mesto, ulica i broj ______________________

____
Svojeručni potpis

»KOSMOPLOV« — NIP »DUGA«

Beograd, Vlajkovićeva 8

Ovim se neopozivo pretplaćujem na list »Kosmoplov« u trajanju od godinu dana — pola godine — tri meseca (nepotrebno precrtati) počev od broja 8, 9, 10, 11, 12. (zaokružiti odgovarajući broj)

Isplatu — godišnju (u iznosu od 48 ND) polugodišnju (u iznosu od 24 ND), tromesečnu (u iznosu od 12 ND) izvršiću u celosti po prijemu uplatnice.

Ime i prezime ______________________

Mesto, ulica i broj ______________________

____
Svojeručni potpis

Obaveštenje čitaocima

UMOLJAVAMO ČITAOCE KOJI ŽELE DA NABAVE BROJEVE »KOSMOPLOVA« OD 2 DO 7 PO CENI OD 1,5 DIN. DA SE OBRATE NA ADRESU:

»DUGA — KOSMOPLOV«

BEOGRAD

VLAJKOVIĆEVA 8

automatska stanica „zond-7"

SOVJETSKA AUTOMATSKA STANICA „ZOND-7", LANSIRANA U PRAVCU MESECA POČETKOM AVGUSTA OVE GODINE, OBIŠLA JE NEKOLIKO PUTA OKO ZEMLJINOG PRIRODNOG SATELITA, IZVRŠILA MNOGOBROJNA SNIMANJA I OBAVILA PRIKUPLJANJE RAZNOVRSNIH NAUČNIH PODATAKA. „ZOND-7", VRATILA SE NA ZEMLJU 14. AVGUSTA DONEVŠI NOVE PODATKE O MESECU I O VASIONSKOM PROSTORU NA RELACIJI ZEMLJA — MESEC.





povratak iz svemira

ZA RAZLIKU OD SOVJETSKIH KOSMIČKIH BRODOVA, KOJI SE PRIZEMLJUJU NA KOPNU, AMERIČKI BRODOVI SPUŠTAJU SE U VODE PACIFIKA. NA SLICI SU PRIKAZANI DETALJI POVRATKA KOMANDNOG MODULA APOLA-11.